

*Paolo Perulli*

# MODELLO HIGH TECH

Innovazione e lavoro  
nell'industria americana  
dei computers



*Fondazione Adriano Olivetti*

Paolo Perulli, ricercatore presso il DAEST,  
Università di Venezia.

Quaderni della Fondazione Adriano Olivetti

## MODELLO HIGH TECH

Innovazione e lavoro

nell'industria americana del computer

La serie dei Quaderni relativi ai temi del Progetto di ricerca *Informatica, processi innovativi e relazioni industriali* è a cura di Giuseppe Berta.



*Paolo Perulli*

# MODELLO HIGH TECH

Innovazione e lavoro  
nell'industria americana dei computers

MODELLO HIGH TECH  
Innovazione e lavoro  
nell'industria americana dei computer

© 1985, Fondazione Adriano Olivetti, Roma

LITOSPES Roma -- Via Prenestina 697 Tel. 221831

## INDICE

	pp.
<b>Premessa, di G.B.</b>	<b>IX</b>
<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
1. "Specialità" dell'high tech	3
2. High tech come paradigma	6
3. Computerlands	12
Bibliografia all'Introduzione	16
 Capitolo primo	
<b>LA CRESCITA DEI SETTORI AD ALTA TECNOLOGIA</b>	
<b>NELL'AREA DI BOSTON</b>	<b>17</b>
1.1. Definizioni dell'high tech	17
1.2. Il boom dell'industria di produzione dei computers	20
1.3. La situazione attuale e le prospettive: è possibile evitare la maturità?	25
1.4. Il caso del settore CAD/CAM	31
1.5. Innovazione e spin-offs	35
1.6. "Dopo" i computers	41
Bibliografia al Capitolo primo	48
 Capitolo secondo	
<b>GESTIONE DEL DECLINO INDUSTRIALE</b>	
<b>E REINDUSTRIALIZZAZIONE</b>	<b>51</b>
2.1. Le relazioni tra declino e sviluppo	51
2.2. Le condizioni sociali della transizione	54
2.3. Il supporto federale alla reindustrializzazione	60
2.4. Una reindustrializzazione "esemplare"?	65
Bibliografia al Capitolo secondo	71

## Capitolo terzo

### LA POLITICIZZAZIONE DELLE RELAZIONI

#### DI MERCATO 74

##### 3.1. Aspetti generali 74

##### 3.2. L'organizzazione degli interessi imprenditoriali nel settore high tech:

##### il Massachusetts High Technology Council 76

##### Bibliografia al Capitolo terzo 84

## Capitolo quarto

### IL RUOLO DEL GOVERNO LOCALE NELLA POLITICA INDUSTRIALE PER I SETTORI DI ALTA TECNOLOGIA 86

##### 4.1. La competizione tra gli Stati per la crescita di distretti industriali di alta tecnologia 86

##### 4.2. Esperimenti di politica industriale e di accordi sociali nel Massachusetts 92

##### Bibliografia al Capitolo quarto 102

## Capitolo quinto

### IL MERCATO DEL LAVORO "HIGH TECH" 104

##### 5.1. La forza lavoro nell'high tech: ipotesi interpretative 104

##### 5.2. Un sondaggio nel mercato del lavoro high tech: il caso dei programmatori di software 120

##### 5.3. Lavoro di gruppo, innovazione, maturità 129

##### Bibliografia al Capitolo quinto 136

## Capitolo sesto

### **RELAZIONI INDUSTRIALI SENZA SINDACATO: UN TREND DI LUNGO PERIODO DELL'INDUSTRIA AMERICANA**

139

6.1. Il quadro d'insieme delle "nuove  
relazioni industriali" 139

6.2. Fattori specifici dell'assenza del  
sindacato nelle imprese di alta tecnologia 141

6.3. Le politiche del personale nelle  
aziende non sindacalizzate 146

6.4. Possibilità di organizzazione  
sindacale nell'industria di alta tecnologia 155

Bibliografia al Capitolo sesto 160

Capitolo primo	1
RELAZIONE INFORMATIVA DEL COMITATO	1
IN TEMA DI LAVORO PERICOLO DELL'INDUSTRIA	1
AMERICA	1
Capitolo II	1
Capitolo III	1
Capitolo IV	1
Capitolo V	1
Capitolo VI	1
Capitolo VII	1
Capitolo VIII	1
Capitolo IX	1
Capitolo X	1
Capitolo XI	1
Capitolo XII	1
Capitolo XIII	1
Capitolo XIV	1
Capitolo XV	1
Capitolo XVI	1
Capitolo XVII	1
Capitolo XVIII	1
Capitolo XIX	1
Capitolo XX	1
Capitolo XXI	1
Capitolo XXII	1
Capitolo XXIII	1
Capitolo XXIV	1
Capitolo XXV	1
Capitolo XXVI	1
Capitolo XXVII	1
Capitolo XXVIII	1
Capitolo XXIX	1
Capitolo XXX	1

Capitolo primo	1
IL MERCATO DEL LAVORO	1
Capitolo II	1
Capitolo III	1
Capitolo IV	1
Capitolo V	1
Capitolo VI	1
Capitolo VII	1
Capitolo VIII	1
Capitolo IX	1
Capitolo X	1
Capitolo XI	1
Capitolo XII	1
Capitolo XIII	1
Capitolo XIV	1
Capitolo XV	1
Capitolo XVI	1
Capitolo XVII	1
Capitolo XVIII	1
Capitolo XIX	1
Capitolo XX	1
Capitolo XXI	1
Capitolo XXII	1
Capitolo XXIII	1
Capitolo XXIV	1
Capitolo XXV	1
Capitolo XXVI	1
Capitolo XXVII	1
Capitolo XXVIII	1
Capitolo XXIX	1
Capitolo XXX	1

Capitolo primo	1
Capitolo II	1
Capitolo III	1
Capitolo IV	1
Capitolo V	1
Capitolo VI	1
Capitolo VII	1
Capitolo VIII	1
Capitolo IX	1
Capitolo X	1
Capitolo XI	1
Capitolo XII	1
Capitolo XIII	1
Capitolo XIV	1
Capitolo XV	1
Capitolo XVI	1
Capitolo XVII	1
Capitolo XVIII	1
Capitolo XIX	1
Capitolo XX	1
Capitolo XXI	1
Capitolo XXII	1
Capitolo XXIII	1
Capitolo XXIV	1
Capitolo XXV	1
Capitolo XXVI	1
Capitolo XXVII	1
Capitolo XXVIII	1
Capitolo XXIX	1
Capitolo XXX	1

## Premessa

In questa serie dei "Quaderni" sono stati ospitati finora contributi di ricerca sulle realtà europea e italiana, con lo scopo sia di descrivere i modi specifici in cui il mutamento tecnologico si combina con le trasformazioni dell'organizzazione e delle relazioni di lavoro, sia di studiare nuovi approcci analitici ai cambiamenti in atto. E' indubbio tuttavia che gli interrogativi che si sono applicati alle situazioni europee hanno risentito del riferimento, condizionante anche se spesso non esplicitato, al caso americano. Un caso in cui, nell'opinione corrente, l'effetto delle nuove tecnologie sulle condizioni di lavoro e sulle relazioni industriali è stato radicale, tale da generare una loro riclassificazione completa.

Anche per questa ragione, oltre che per gli indiscutibili motivi di interesse che presenta, pubblichiamo ora la ricerca che Paolo Perulli ha condotto sull'area tecnologica di Boston, a cui intendiamo far seguire presto un altro "Quaderno" dedicato anch'esso all'analisi di altri modelli tecnologici e organizzativi caratterizzanti l'esperienza statunitense. Pensiamo infatti che il metodo dei case studies, riferiti a esempi altamente significativi, costituisca la via migliore per accostarsi a una realtà che, contrariamente a certe generalizzazioni frequenti, non è riassumibile entro un modello unitario e neppure esprime tendenze unilineari. Come dimostra bene lo studio di Perulli, molti degli schemi usuali - a cominciare per esempio da quello che

postula una drastica polarizzazione della struttura occupazionale nell'industria high tech - non escono indenni da una verifica empirica. L'indicazione che se ne trae va dunque nel senso di una rinuncia alle rigidità è alle semplificazioni tipiche delle interpretazioni dicotomiche, a favore invece di una comparazione puntuale fra casi che, sola, può far emergere i punti di convergenza e le reali eterogeneità fra i modelli di sviluppo.

G.B.



Questo lavoro è il frutto di una ricerca condotta, in qualità di *visiting scholar*, presso il Massachusetts Institute of Technology, nel periodo settembre 1984-febbraio 1985, ed è stata resa possibile da un finanziamento CNR.

Tra gli amici che hanno più contribuito al mio lavoro, ringrazio Paul Adler, Barry Bluestone, Bennet Harrison, Phil Kraft, Paul Osterman, Annalee Saxenian, Charles Sabel, Mike Useem.



## INTRODUZIONE

### 1. "Specialità" dell'high tech

Gran parte del dibattito in corso sull'industria ad alta tecnologia si concentra sui fattori peculiari e sulle caratteristiche distintive dell'high tech nei confronti dell'insieme dell'apparato produttivo industriale e dei servizi.

Un primo problema irrisolto coinvolge la definizione stessa di industria ad alta tecnologia, la possibilità cioè di isolare un corpo sufficientemente omogeneo di settori, imprese e tecnologie che siano dotati di caratteristiche distintive rispetto al resto della struttura produttiva.

I parametri usati, più o meno sofisticati, fanno sostanzialmente riferimento alla quota di ricerca e sviluppo, alla concentrazione di personale tecnico-scientifico, alle **performances** occupazionali, produttive e di mercato delle imprese e dei settori. Si tratta di indicatori discutibili, più statici che dinamici, e che incontrano comunque problemi ulteriori di misurabilità.

Questi parametri, ad esempio, non riescono a dar conto della (e tantomeno a misurare la) attività innovativa dei prodotti e dei processi in corso nelle imprese e "attraverso" i settori. Il riferimento alla quota "contabilizzata" di R&S in quanto tale non permette di cogliere l'attività innovativa diffusa all'interno delle imprese, l'innovazione di processo che si concentra nella

fase di ingegnerizzazione e in quella manifatturiera, le attività innovative di molte piccole imprese in cui i confini tra ricerca, sviluppo e produzione sono spesso labili (Pavitt 1985).

Il risultato paradossale è che vengono incorporati nell'high tech imprese, comparti e settori che poco hanno di innovativo solo perché corrispondono ai parametri usuali di classificazione, mentre restano escluse realtà industriali o di servizi che in quanto tali non si identificano con quei parametri. Considerare high tech, ad esempio, la produzione di macchine da ufficio tout court solo perché accorpate statisticamente nel settore office, computing and accounting machines (in cui predomina l'industria dei computers) è certo poco difendibile. Come pure escludere dall'high tech produzioni in fase di intensa innovazione (via automazione, robotizzazione etc.) solo perché interne a settori "maturi" rappresenta una ancor maggiore distorsione. Se infatti analizzati al livello ravvicinato dei processi produttivi, settori "maturi" e settori high tech presentano problemi comuni e caratteristiche simili: e il modo di affrontare questi problemi, attraverso introduzione di nuove tecnologie o miglioramenti nel ciclo di produzione, nei materiali o nella organizzazione del lavoro, è spesso indistinguibile.

La labilità dei confini tra innovazione e maturità, il passaggio rapido da fasi innovative e specializzate a fasi standardizzate e produzioni di massa è inoltre (elemento altrettanto importante e spesso trascurato) caratteristica

delle stesse industrie indiscutibilmente high tech. Le trasformazioni in questa direzione dell'industria dei microprocessori e della stessa industria dei computers ne sono la conferma più evidente, e ad esse sarà dedicata gran parte di questo lavoro.

Il risultato di queste contraddizioni è la definizione di un corpo di attività high tech inevitabilmente disomogeneo e spurio, entro cui convivono realtà diverse, e i cui confini sono dilatabili o riducibili a piacere, a seconda del criterio di classificazione adottato. Si tratta di un terreno ideologico scivoloso, su cui "sostenitori" e "critici" dell'high tech possono confrontarsi all'infinito ma senza alcun risultato.

La conseguenza di queste disomogeneità è che difficilmente sarà possibile identificare un modello high tech, inteso sia come insieme di caratteristiche che come uniformità di comportamenti degli attori, in una parola come una strategia e struttura che identifica un insieme di imprese o settori.

E' per questo che nel composito insieme comunemente definito high tech convivono concentrazione e dispersione, oligopolio e concorrenza, sviluppo e declino, qualificazione e dequalificazione, stato e mercato, e un'infinità di altre antinomie, in rapporto alle specifiche configurazioni e alle diverse strutture e strategie.

## 2. High tech come paradigma

Difficoltà definitorie e disomogeneità strutturali e strategiche sono a loro volta legate a un approccio spesso prevalentemente merceologico al problema high tech. In questo senso, qualsiasi tentativo classificatorio - anche il più raffinato - risulterà impotente e per altri versi controproducente. Ciò che va perduto nell'approccio merceologico - riferito cioè a mere caratteristiche di prodotto - è il carattere diffusivo e il potenziale di trasformazione dell'intera formazione economico-sociale che è connaturato all'high tech, e in particolare all'integrazione tra tecnologie elettroniche e telecomunicazioni che ne caratterizza l'attuale fase di sviluppo.

Secondo questo approccio, ciò che l'high tech effettivamente individua è un paradigma di produzione e di organizzazione sociale, basato su caratteristiche di innovazione tecnologica orientate al processo piuttosto che al prodotto, e unificate dalla pervasiva natura di tecnologie per la produzione e diffusione dell'informazione al livello dell'intero sistema. La specialità dell'high tech consiste nell'essere motore di questo processo e paradigma di questo modello di riorganizzazione produttiva e sociale.

Da questa angolatura, la querelle sulle dimensioni "merceologiche" e sui confini "quantitativi" dell'high tech perde gran parte del suo significato. E' alquanto irrilevante, infatti, stabilire se l'industria high tech occupi una quota più o meno consistente di forza lavoro entro i suoi discutibili confini, se questa quota possa



moltiplicarsi nel tempo, se addirittura un tale **job creator** possa o meno affrontare i problemi di occupazione dell'intero sistema produttivo. Gran parte di questa **querelle** sulle virtù dell'industria ad alta tecnologia, che pur impegna il dibattito politico ed economico in Europa non meno che negli USA, allontana dal centro del problema, che sembra piuttosto consistere negli effetti di sistema che una determinata diffusione delle nuove tecnologie potrà prevedibilmente comportare e delle condizioni a cui tale diffusione sarà legata.

In questa prospettiva, assumono rilevanza i contesti entro cui l'industria **high tech** si sviluppa, l'ambiente economico-sociale entro cui l'innovazione tecnologica si trasferisce, le istituzioni che regolano la crescita dell'**high tech** e la sua diffusione. L'**high tech** piuttosto che come insieme di produzioni di beni e servizi "avanzati" interessa come soggetto di riproduzione allargata di un determinato paradigma economico-sociale.

E' quindi importante analizzare come le innovazioni che si producono all'interno dell'**high tech** "spiegano il destino di molti" altri contesti economici e sociali (Rosemberg e Steinmueller 1982). Ed è appunto il come le invenzioni e innovazioni prodotte nell'**high tech** si adatteranno a un vasto e complesso sistema sociale, e indurranno alterazioni e mutamenti in esso, che rappresenta un problema estremamente difficile da prevedere.

Una prima caratteristica del paradigma è quindi la pervasività, adattabilità a un'enorme varietà di campi applicativi, e insieme elevata

incertezza e indeterminatezza nelle direzioni applicative. Questa caratteristica è comune a tutte le alte tecnologie, ma ha trovato una particolare conferma nel campo dell'industria dei computers. La storia di questa industria rappresenta un terreno ideale di verifica del paradigma, in particolare considerando l'evoluzione dai "grandi" computers ai minicomputers, che ha comportato un enorme incremento delle aree applicative nell'industria (controllo dei processi industriali) e nei servizi, e quella più recente dai mini ai microcomputer, che ha ulteriormente dilatato le frontiere applicative e la platea dell'utenza fino al livello domestico.

Il secondo elemento costitutivo del paradigma è la natura **knowledge intensive** delle tecnologie, e la trasformazione che essa induce sull'insieme della struttura economica e sociale. L'intensità di conoscenza incorporata nelle tecnologie è emblematicamente rappresentata dal rilievo crescente del **software** nella generazione di nuovi campi applicativi.

Questa caratteristica distintiva dell'**high tech** comporta rilevanti effetti sul piano dell'organizzazione sociale dell'industria. L'attività di "invenzione", progettazione e produzione è indistinguibile dalle funzioni di valutazione e "anticipazione" dei bisogni degli utilizzatori, siano essi sistemi di produzione di beni e servizi o "individui". Queste funzioni di interfaccia, di tipo **knowledge intensive**, rappresentano uno dei principali tipi di nuova professionalità richiesta dall'**high tech**. Esse rappresentano un'innovazione in sé nei rapporti tra imprese, tra sistemi di produzione e tra essi



e gli utilizzatori, e sono alla base dell'enorme diffusione di nuove tecnologie progettate e prodotte nell'high tech.

A sorvegliare e gestire queste funzioni di interfaccia stanno technological gatekeepers (Rosemberg e Steinmueller 1982), una sorta di custodi tecnologici delle relazioni tra produttori di sistemi, produttori di componenti e utilizzatori finali. Le funzioni di intermediazione comportano un'elevata conoscenza sia dei sistemi che delle organizzazioni utilizzatrici e dei loro problemi, che la progettazione e produzione di sistemi dovranno risolvere. Nella rete di relazioni che si instaura intorno all'high tech, trovano quindi spazio sia systems houses, imprese addette alla "composizione" di hardware e software in rapporto agli specifici campi applicativi, sia funzioni "miste" di progettazione e commercializzazione interne alle singole imprese, sia funzioni indipendenti di consulenza e di raccordo. Si delinea in tal modo un complesso sistema sociale organizzato intorno alla diffusione e al "trasferimento" dell'high tech.

La crescita di questo sistema di relazioni è in diretta proporzione con l'allargamento delle sfere di applicazione delle nuove tecnologie. L'allargamento a industrie, servizi e utilizzatori individuali finora estranei all'applicazione dell'high tech comporta la diffusione a nuovi ambiti del paradigma high tech e solleva inediti problemi di riconversione al loro interno. Si consideri ad esempio l'effetto di diffusione di tecnologie elettroniche nel sistema produttivo e sociale e la crescente domanda di "cultura elettronica" che questo processo induce.

Ciò comporta almeno tre diversi ordini di considerazioni.

Il primo è riferito alla velocità dei processi di trasformazione indotti nel tessuto economico-sociale complessivo dalla rapidità di mutamento tecnologico. Si tratta di un "gioco" complesso, in quanto se la velocità dell'**high tech** richiede rapido adattamento e spesso radicali trasformazioni nell'ambiente circostante, a sua volta la capacità di adattamento dell'ambiente economico e sociale condiziona fortemente le possibilità di crescita dell'**high tech**. Si tende a produrre pertanto (questo è il secondo ordine di considerazioni) un fenomeno politico classico, per cui le forze sociali dominanti l'**high tech** si propongono di "modellare" a propria immagine l'ambiente economico e sociale e le istituzioni che lo regolano. Di qui forme nuove di politicizzazione imprenditoriale, l'avvio di negoziati e scambi tra "nuovi imprenditori" e governo politico, e il tentativo di inserimento in queste relazioni di altre costellazioni di interessi favoriti o minacciati dalla crescita dell'**high tech**. Si determina, pertanto, specie nelle aree a maggior concentrazione di industrie **high tech**, un nuovo gioco politico a più attori. La coalizione degli interessi imprenditoriali esprime sia una domanda di flessibilità e di adattamento dell'ambiente circostante, sia rivendica la creazione di nuove "istituzioni" addette a promuovere la diffusione del proprio paradigma e della propria cultura (istituzioni formative per la diffusione di nuove professionalità elettroniche, politiche rivolte all'attrazione e al mantenimento di una forza

lavoro ad elevato contenuto tecnico-scientifico). I governi locali, anche se tradizionalmente assenti da ruoli di politica industriale e sociale, sono sollecitati dall'intensità, velocità e incertezza della crescita dell'high tech a intervenire, attraverso politiche attive e forme di partnership pubblico-privato, nei processi di sviluppo e di diffusione delle attività innovative. Organismi di comunità, micro-coalizioni sociali e altri soggetti penalizzati o minacciati dal paradigma high tech tendono per loro conto, spesso al di fuori di tradizionali forme associative sindacali, a intervenire nel gioco al fine di tutelare i propri interessi.

Le modalità con cui si manifestano queste relazioni a più attori sono significativamente diverse dalle classiche relazioni tra interessi costituiti, in cui forme di cooperazione, conflitto o antagonismo riflettono assetti sociali e rapporti di produzione consolidati e organizzati da attori collettivi stabilizzati. Tali differenze sembrano derivare (e ciò introduce al terzo ordine di considerazioni) dalle caratteristiche di discontinuità che dominano l'ambiente high tech.

Tali discontinuità derivano dalle caratteristiche stesse del paradigma high tech, dalla pervasività e rapidità del cambiamento tecnologico che sottopone a tensione l'intera struttura sociale, dal carattere selettivo e incompleto (Rosemberg e Steinmueller 1982) della distribuzione dei vantaggi delle nuove tecnologie sulle vecchie, dalle caratteristiche tutte particolari dei mercati del lavoro high tech, dalle forme organizzative del lavoro che tendono a prevalere nei processi produttivi. Lo spazio

stesso in cui l'high tech si distribuisce, le aree su cui si incentra presentano caratteristiche di discontinuità (Castells 1984).

### 3. Computerlands

Il carattere distintivo dell'high tech è di localizzarsi in poche aree altamente specializzate intorno alle funzioni strategiche (ricerca e sviluppo, progettazione, coordinamento) e di promuovere forme di decentramento le più varie delle fasi di produzione e commercializzazione. Il carattere concentrato e insieme diffuso dell'high tech corrisponde del resto alle sue proprietà di forma di produzione di informazioni, il cui controllo strategico e coordinamento sono accentrati ma la cui distribuzione è ubiquitaria.

Nelle aree chiave dell'high tech (la Route 128 di Boston e la Silicon Valley californiana) si sono determinati fattori di particolare incentivazione alla formazione di specifici modi di produzione. La concentrazione di istituzioni universitarie e di ricerca ha via via sedimentato generazioni successive di spin-offs, una nuova imprenditorialità tecnico-scientifica si è riprodotta molecolarmente, nuovi mercati del lavoro a elevato contenuto professionale si sono costituiti. In nessun luogo meglio che in questi è dato incontrare una massiccia e diffusa "sindrome di Archimede" (Bianco e Luciano 1982), che si traduce nella continua disaggregazione e riaggregazione di luoghi di ricerca, progettazione e sperimentazione, e anche di produzione specializzata. Il mercato del lavoro high tech, in



cui la quota del lavoro tecnico-scientifico e manageriale sfiora ormai il 50% del totale, è ampiamente segnato da queste caratteristiche. La rete di figure professionali che tende a dominare l'ambiente high tech segue percorsi e realizza mobilità che sono sconosciuti ai mercati del lavoro tradizionali, con cui i punti di contatto sono estremamente limitati. Lo stesso concetto di percorso professionale, organizzato per linee rigide all'interno dell'impresa, tende a scomporsi in mille spostamenti/scostamenti nelle imprese e tra le imprese, tra lavori dipendenti e autonomi, tra fasi diverse del complesso e disperso ciclo di produzione dell'high tech. E' lo stesso concetto di impresa che tende a ridisegnarsi, non nel senso che l'impresa scompare ma piuttosto nella costante mobilità di funzioni e trasformazione di luoghi e modi di produzione in cui si traduce.

In questo "ambiente innovativo" le forme tradizionali di organizzazione e aggregazione degli interessi stentano a trovare spazio. La stessa assenza di sindacato e il prevalere di forme atomizzate di relazioni industriali riflette, ancor più che debolezze del sindacato o efficacia degli imprenditori nel prevenirlo, questi caratteri fondativi dell'high tech.

Più in generale, sono le forme stesse del controllo e della regolazione a sfuggire alle regole conosciute, a sedi certe e identificabili, per essere sostituite da più incerte e sfuggenti relazioni. In questo senso, sia il governo dei processi che le funzioni di riproduzione della forza-lavoro sono meno identificabili.

Ma anche le aree high tech sono in fase di trasformazione, forse di "maturazione". Se fino

agli anni Settanta e primi anni Ottanta continuava a manifestarsi il processo di dispersione e crescita molecolare fin qui descritto, nuovi elementi di concentrazione e oligopolizzazione sembrano all'opera in un numero crescente di settori **high tech**. Tra essi emblematico è il caso dell'industria dei minicomputers, la cui organizzazione tipicamente molecolare tende ormai a evolvere nel senso della standardizzazione dei prodotti e dei processi e della dominanza di poche grandi imprese. Nuovi meccanismi di concorrenza internazionale sono nel frattempo innescati, che tendono essi pure a ridisegnare la geografia dell'**high tech** e la sua distribuzione tra le grandi aree mondiali.

Resta da vedere se il processo innovativo, spostandosi verso le aree del software e in quelle sperimentali dell'ingegneria genetica e delle biotecnologie, riprodurrà cicli di natalità di imprese e di funzioni analoghe alla precedente generazione **high tech**. Più in generale, resta da vedere quali relazioni si instaureranno tra innovazione e maturità nelle aree chiave dell'**high tech**, e con quali riflessi sulla loro organizzazione sociale.

Nel panorama complesso e differenziato dell'**high tech**, mi è sembrato che solo a livello di area fosse possibile analizzare l'insieme di questi processi e tentare di interpretarli.

Beninteso, si tratta di aree assai particolari, a fortissima specializzazione **high tech** e che nel contempo "comandano" grandi quote di lavoro nel mondo. Nella grande area di Boston, i cui perimetri si sono progressivamente dilatati all'intero Stato del Massachusetts, gli addetti a

una varietà di settori high tech sono 320.000, dei quali la metà occupata in industrie del settore elettronico e oltre 100.000 addetti nei servizi collegati all'high tech. Le 6 maggiori imprese nel settore dei minicomputers, dell'office automation e dei sistemi CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) occupano da sole 130.000 addetti, di cui il 60% in altri Stati americani e nel mondo. Ma nel contempo, nel solo settore di produzione dei computers (electronic computing equipment) si contano nel Massachusetts 140 stabilimenti di cui 82 con meno di 20 addetti (Census of Manufactures 1982).

La scelta dell'area di Boston rispetto alla Silicon Valley non è stata casuale. Le due aree si spartiscono le maggiori quote delle industrie dei microprocessori, dei computers, del software, dei servizi high tech, delle biotecnologie. Ma l'area di Boston è stata, alla fine degli anni Cinquanta, la prima area high tech, la cui "esplosione" ha progressivamente sostituito la vecchia base manifatturiera del New England. A differenza che nel caso della Silicon Valley (area di nuovo insediamento high tech), studiando l'area di Boston è possibile analizzare i processi di transizione da declino a sviluppo, cogliere le caratteristiche di un intero processo di reindustrializzazione, seguire un intero ciclo della stessa industria high tech, dalle prime fasi di incubazione all'attuale rapida maturazione.

## **Bibliografia all'Introduzione**

**BIANCO M.L., LUCIANO A., La sindrome di Archimede, tecnici e imprenditori nel settore elettronico, Il Mulino, Bologna 1982.**

**BUREAU OF THE CENSUS, U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE, 1982 Census of Manufactures, preliminary report, Industry Series, Washington, May 1984.**

**CASTELLS M., Towards the Informational City? High Technology, Economic Change and Spatial Structure: some Exploratory Hypotheses, Working Paper n. 430, Institute of Urban & Regional Development, University of California, Berkeley (Calif.), August 1984.**

**PAVITT K., Misurando l'innovazione, in "Politica ed Economia", n. 2, 1985.**

**ROSEMBERG N., STEINMUELLER E.W., The Economic Implications of the VLSI Revolution, in Rosemberg N., Inside the Black Box, Technology and Economics, Cambridge University Press, Cambridge (Mass.) 1982.**

**US DEPARTMENT OF COMMERCE, BUREAU OF THE CENSUS, 1982 Census of Manufacturing, Preliminary Report Industry Series, Table 2, Industry Statistics for Selected States: 1982 and 1977, Washington D.C. 1984.**



## LA CRESCITA DEI SETTORI AD ALTA TECNOLOGIA NELL'AREA DI BOSTON

### 1.1. Definizioni dell'high tech

I criteri di classificazione dei settori ad alta tecnologia variano a seconda dei parametri adottati e danno luogo a definizioni più o meno inclusive.

La Massachusetts Division of Employment Security (DES) qualifica "ad alta tecnologia" 20 settori manifatturieri caratterizzati da vari indicatori, specializzazione della forza lavoro, R&D, alti tassi di crescita sul mercato internazionale. La classificazione è da un lato eccessivamente ampia, dall'altro insufficiente in quanto, ad esempio, non comprende i settori di servizio all'industria dei computers e dell'elaborazione dati (Browne 1983).

Secondo la DES, l'occupazione in settori ad alta tecnologia nel Massachusetts era di 222.000 unità nel 1979, con una crescita di 54.000 unità rispetto al 1975 (+32%). Una più coerente classificazione è offerta dalla Massachusetts Division of Manpower Development (DMD), che seleziona i settori secondo il tasso di occupazione di ingegneri, tecnici e personale scientifico. La DMD considera "ad alta tecnologia" 15 settori manifatturieri, ma include nel raggruppamento 6 settori non manifatturieri collegati (v. Tabella 1).

Secondo la DMD, gli addetti nei settori ad

Tabella 1

Settori ad alta tecnologia secondo la DES

Prodotti farmaceutici  
 Armi e accessori  
 Macchine per ufficio, da calcolo e computers  
 Macchine, apparecchi e componenti elettrici ed elettronici  
 (include 8 sottosettori)  
 Missili guidati e veicoli spaziali  
 Impianti di trasporto diversi  
 Strumenti di misura, analisi e controllo; materiale  
 fotografico, strumenti medici e ottici; orologi  
 (include 7 sottosettori)

Settori ad alta tecnologia secondo la DMD

1. Macchine per ufficio, da calcolo e computers
2. Impianti di comunicazione
3. Strumenti ingegneristici e scientifici
4. Strumenti di misura e controllo
5. Strumenti ottici
6. Componenti elettronici
7. Farmaceutici e plastiche
8. Motori e turbine
9. Impianti per la distribuzione dell'elettricità
10. Apparecchi elettrici industriali
11. Aeroplani e accessori
12. Missili guidati e veicoli spaziali
13. Materiale fotografico
14. Prodotti chimici industriali
15. Computers ed elaborazione dati
16. Servizi diversi per l'industria
17. Servizi ingegneristici e di progettazione
18. Organizzazioni scientifiche, di ricerca e di formazione  
 (1-6: settore elettronico; 7-14: settore non elettronico;  
 15-18: servizi high tech)

Fonti: MASSACHUSETTS DIVISION OF EMPLOYMENT SECURITY, High Technology Employment in Massachusetts and Selected States, 1981; HIGH TECHNOLOGY RESEARCH GROUP, Massachusetts High Tech, 1984.

alta tecnologia, erano nel 1982, 320.000. Di essi, circa 168.000 erano collocati nel settore elettronico, 47.000 nel settore non elettronico, 104.000 nei servizi collegati all'industria di alta tecnologia.

Nel 1972, l'occupazione nei rispettivi settori erano di 211.000 unità, così suddivise: circa 80.000 nel settore elettronico, 60.000 nel settore non elettronico, 70.000 nei servizi.

Il dato che emerge incontrastato, al di là delle diverse classificazioni, è quindi quello di una intensa crescita dei settori ad alta tecnologia nel corso degli anni Settanta nell'area.

Seguendo i dati della DMD, nel decennio '72-'82 la crescita occupazionale è stata di circa 109.000 unità, pari al 51% in più rispetto al '72. In termini percentuali i settori ad alta tecnologia sono cresciuti assai più dell'occupazione totale dello Stato, che è aumentata nel decennio del 38%. Nel decennio, la percentuale dell'occupazione nei settori dell'elettronica ha raddoppiato la sua quota sul totale dell'occupazione manifatturiera del Massachusetts, passando dal 13 al 26%. Riferita all'occupazione totale dello Stato, la quota dei settori dell'elettronica è passata dal 4,2 al 6,4%.

Anche i confronti tra Massachusetts ed altri Stati confermano l'eccezionale performance dei settori ad alta tecnologia nell'area di Boston. La percentuale dell'occupazione nei settori ad alta tecnologia sul totale dell'industria manifatturiera è superiore nel Massachusetts rispetto a ogni altro Stato, seguita dalla California. In

valori assoluti, il Massachusetts è al quarto posto dopo California, New York e Illinois.

E' interessante notare che la crescita complessiva dei settori ad alta tecnologia nel corso degli anni Settanta e dei primi anni Ottanta è il frutto di una crescita particolarmente forte dei settori dell'elettronica e dei servizi, e di un declino dei settori non elettronici. In questo secondo gruppo, i settori di crescita sono a loro volta prevalentemente collegati al boom dei settori dell'elettronica, e in particolare del settore dei computers. Quello in corso è quindi un processo di progressiva specializzazione, all'interno dei settori ad alta tecnologia, nella produzione elettronica, e in particolare dei computers, e nei servizi ad essi collegati. Come si vedrà, in questa forte specializzazione sono contenuti fattori non solo di successo ma anche di debolezza della crescita complessiva dell'industria ad alta tecnologia nell'area in esame.

## 1.2. Il boom dell'industria di produzione dei computers

La crescita del settore di produzione dei computers si può fare risalire alla metà degli anni Sessanta.

Il periodo precedente, dal dopoguerra agli anni Cinquanta, è caratterizzato da un intenso processo di ricerca, dominato da massicci contratti di ricerca indirizzati dagli organismi federali (in particolare dalla Difesa) alle università e alle prime imprese americane impegnate nel settore (Remington Rand e IBM). In

tal modo si crea un crescente mercato per prodotti per un settore che, ancora nell'immediato dopoguerra, non era percepito dalle imprese stesse come un settore destinato alla produzione commerciale (Katz e Phillips 1982).

In questa prima fase, il processo innovativo è essenzialmente guidato da alcune grandi università americane, tra cui in prima fila l'Università della Pennsylvania e il Massachusetts Institute of Technology (MIT); mentre l'IBM segue una strategia di tipo imitativo, che permetterà la creazione di aree di mercato in settori speciali (minicomputers e grandi sistemi) a disposizione di nuove imprese.

E' all'interno di questo processo innovativo che trova la sua origine lo sviluppo del settore nell'area di Boston. Dalla concentrazione di ricerca interna alle università, in particolare MIT, si distaccano gruppi di ricercatori che avviano le prime unità produttive autonome. Nel 1957 un gruppo di ricercatori del Lincoln Lab del MIT dà vita alla Digital Equipment Corporation (DEC), destinata a diventare l'azienda leader nella produzione di minicomputers. Nel 1965, la DEC commercializza il primo minicomputer basato su una produzione di massa. Nel 1951 da un distacco dall'Università di Harvard di un ricercatore del settore, si crea la Wang, attualmente una delle maggiori imprese nel settore dei piccoli computers e in quello dei word processors.

Gli anni Sessanta sono dominati da un intensissimo processo di crescita di nuove imprese, frutto principalmente di successivi distacchi (spin-offs) dalle aziende-madri di nuove unità produttive. Tutte le maggiori aziende del



settore sono il prodotto di spin-offs (Data General, Prime, etc.), o di successivi accorpamenti e concentrazioni di imprese (Raytheon), o infine di ingressi di grandi imprese nell'area attraverso acquisizione di imprese (è il caso, in questi anni, dell'ingresso della Honeywell nel settore attraverso l'acquisto della Computer Control Company) (Dorfman 1982).

Nel corso degli anni Sessanta oltre 200 aziende ad alta tecnologia sono state costituite nell'area da precedenti impiegati in imprese del settore o da nuove generazioni di spin-offs. Gli studiosi del processo di creazione di questa nuova imprenditorialità hanno disegnato un "identikit" del nuovo imprenditore del settore. In molti casi si tratta di un processo di exit determinato dall'insufficiente capacità delle imprese-madri di sfruttare le potenzialità innovative interne. In altri casi si tratta di un processo di "search" attraverso cui addetti di ricerca in laboratori universitari, dopo un periodo in altre esperienze di lavoro che varia tra i due e i nove anni, avviano in proprio una nuova attività produttiva.

Il grado di successo delle nuove imprese, misurato attraverso il tasso di mortalità nei primi anni di attività, risulta elevato: 4 imprese su 5 risultano aver superato l'impatto della prima fase di avvio (Roberts 1968).

I fattori di crescita del settore di produzione dei computers si possono, a questo punto, riassumere.

Decisivo sembra essere il ruolo svolto dalle Università nella fase di avvio della nuova imprenditorialità. Il ruolo svolto negli anni Cinquanta e Sessanta da istituti come il MIT viene

attivamente coltivato e gli intrecci tra ricerca universitaria e industria risultano tuttora impressionanti.

In secondo luogo, ha operato un fattore di mercato rappresentato dalle forti commesse di origine governativa e militare.

Agli inizi degli anni Sessanta l'area del New England assorbiva il 7,7% delle spese complessive in ricerca e sviluppo del Dipartimento della Difesa, e l'area di Boston da sola il 4,7% (Shapero et al. 1964). Gran parte delle imprese nate nel corso degli anni Sessanta (48 spin-offs dal solo Draper Laboratory fino al 1965) fanno riferimento, specie nella fase di avvio, a contratti governativi o al mercato della difesa spaziale. Questo fattore si mantiene elevato fino alla fine degli anni Sessanta, per poi declinare sensibilmente provocando una relativa contrazione del settore nei primi anni Settanta e riprendere massicciamente negli anni Ottanta.

Un terzo fattore è rappresentato dalla forte specializzazione produttiva del settore dei minicomputers. Sono caratteristici di questo settore la debolezza delle barriere all'ingresso, il relativamente basso capitale di avvio (specie in rapporto ad altri settori come quello dei semiconduttori), la presenza e la continua creazione di "nicchie" in cui nuove imprese possono collocarsi, le limitate economie di scala, la continua espansione del mercato. Ciascuna di queste condizioni andrebbe analizzata in dettaglio, ma nell'insieme si può affermare che queste caratteristiche abbiano rappresentato, nella fase del decollo e della crescita del settore, l'occasione per una continua creazione di

nuove imprese.

In altri termini, non si sono create le condizioni per una rapida "occupazione" del mercato da parte di una o più imprese, ma al contrario la creazione di nuove imprese è stata continuamente favorita, almeno fino a tutti gli anni Settanta.

All'inizio degli anni Settanta almeno 50 imprese erano presenti sul mercato dei minicomputers: di esse solo una (la Honeywell) era nel contempo produttrice di grandi computers.

Significativamente, delle 54 aziende di produzione di computers con più di 15 addetti censite nel 1979, tutte tranne 9 erano state fondate dopo il 1965, in gran parte alla fine degli anni Sessanta e in numero significativo negli ultimi anni Settanta.

Un ruolo particolare nell'accesso al mercato è stato svolto, data la caratteristica flessibilità del prodotto, da un gruppo di imprese indipendenti, l'Original Equipment Manufactures (OEMs). Queste imprese, note anche come systems houses, hanno il compito di combinare tra loro il software e l'hardware dei vari produttori per creare packages per speciali applicazioni. L'OEMs, funzionando da collegamento tra produttori e utilizzatori, ha svolto un ruolo fondamentale nell'accesso al mercato delle nuove minori imprese: la consistenza del fenomeno è testimoniata dal numero di systems houses localizzate nell'area, 179 alla fine degli anni Settanta, un livello secondo soltanto alla California.

Un ulteriore fattore di crescita del settore



è stato rappresentato dalla particolare dinamica innovativa del prodotto.

Nel corso degli anni Settanta diviene sempre più evidente l'enorme flessibilità nell'uso dei minicomputers all'interno di sistemi complessi e nel contempo l'estrema specializzazione del singolo prodotto fino al punto di essere applicato alla singola industria, se non al singolo utilizzatore.

Queste caratteristiche di innovazione di prodotto hanno comportato che, se da un lato le maggiori imprese hanno progressivamente offerto un sempre più ampio arco di prodotti, le minori imprese si sono specializzate su singoli prodotti, fortemente "personalizzati" in termini di "architettura" e di segmento di mercato. La rapidità del ciclo innovativo del prodotto è testimoniata dalle generazioni di minicomputers che si sono succedute nel corso degli anni Sessanta e Settanta: minicomputer "tradizionale", micro minicomputer, superminicomputer. Ciascuna classe di minicomputers si indirizza a particolari segmenti di mercato: alla fine degli anni Settanta le rispettive quote erano del 60,30 e 10%.

### 1.3. La situazione attuale e le prospettive: è possibile evitare la maturità?

Alcuni dei fattori che hanno determinato la crescita del settore, e in particolare nell'area di Boston, sono soggetti a evoluzione. Le direzioni di tale evoluzione potrebbero rendere le prospettive del settore, e soprattutto la sua attuale configurazione, a loro volta soggette a

cambiamenti anche radicali.

La crescita del mercato negli anni Settanta e primi anni Ottanta è stata impressionante, con incrementi medi annui nelle vendite del 40% nello scorso decennio e del 30% nel 1981. D'altro lato, il carattere pervasivo della nuova tecnologia comporta che un numero crescente di settori, e quindi di mercati, si apriranno alla sua utilizzazione. Come è noto, il tasso di diffusione della microelettronica è relativamente rapido (meno di 10 anni) per settori come l'industria elettronica stessa; medio per settori industriali e di servizi (dalle macchine utensili all'industria automobilistica, dalle industrie a ciclo continuo già parzialmente automatizzate ai trasporti, distribuzione, pubblica amministrazione); lento (fino a 30 anni e più) per settori industriali "maturi" o sistemi di ufficio completamente elettronici.

Se le prospettive di allargamento dei mercati hanno queste caratteristiche, si può sostenere che le industrie in esame si trovano a uno stadio intermedio della loro penetrazione in nuovi mercati. Le applicazioni commerciali contano tuttora solo circa un terzo delle vendite complessive di minicomputers, mentre il resto del mercato è rappresentato da strumentazione di laboratorio e controllo industriale.

Uno dei risultati più evidenti della crescita dei mercati e delle applicazioni è l'aumento della competitività tra le imprese del settore, ma anche l'ingresso nel mercato di imprese fino a poco tempo fa ad esso esterne. Tipico in questo senso l'ingresso "ritardato" (1981) dell'IBM nel mercato dei minicomputers, che

rappresenta una grossa sfida alle imprese tradizionalmente leaders.

La strategia IBM per recuperare il ritardo è quella di diversificazione tecnologica e di alleanze strategiche con singoli produttori, anziché di sviluppo di propri prodotti. Così l'IBM ha stretto accordi con Microsoft nel campo dei sistemi operativi, con Computervision per i programmi CAD, ha acquistato una quota di Intel per garantirsi l'approvvigionamento di microprocessori.

L'effetto dell'accresciuta competizione è una riduzione drastica del ciclo di vita dei prodotti: ogni due/tre anni è prevista una massiccia sostituzione dei prodotti.

Nel 1984, dopo aver acquistato una quota del 25% dell'Olivetti, anche l'AT&T è entrata nel mercato dei microcomputers.

Uno degli effetti della nuova competizione è quindi l'ingresso delle maggiori corporations in ogni settore del mercato, precedentemente caratterizzato da una sostanziale divisione delle sfere di controllo. Lo sviluppo verso sistemi di local area networks guidati da potenti file servers (già battezzati "supermicros") comporta un progressivo superamento della tradizionale distinzione tra minicomputers e microcomputers, e la crescente possibilità per i produttori di minicomputers e grandi computers di penetrare nel mercato.

In questa prospettiva, "salta" la differenza storica tra mercato dei microcomputers, dominato da prodotti standardizzati a livello industriale, e mercato dei minicomputers, caratterizzato da sistemi operativi specifici per ciascun produttore.

Un secondo effetto è l'accresciuta competizione tra le imprese dell'area, sia competizione di prezzo sia su nuovi prodotti. Da un lato quindi le maggiori imprese (DEC, Data General, Wang, Prime) si contendono crescentemente le rispettive quote di mercato; dall'altro imprese fino ad ora senza rivali per determinati nuovi prodotti vedono ora presentarsi sul mercato un numero crescente di concorrenti.

Una terza fonte di competizione è rappresentata dall'ingresso sul mercato di imprese non americane, che tentano di penetrare nel mercato americano oltreché di riconquistare quote di mercato domestico.

In un simile contesto di accresciuta competizione, si possono prevedere, e in parte già riscontrare, alcuni mutamenti significativi.

In certi comparti del settore è in atto un processo di concentrazione simile a quello di altri settori dell'industria dei computers. Si tratta di una novità per un settore, quello dei minicomputers, finora caratterizzato da più imprese "dominanti" e da un elevato numero di imprese minori.

In secondo luogo, è in atto una ristrutturazione produttiva legata sia alla accresciuta competizione, sia alla raggiunta maturità nel ciclo di produzione. La tendenza potrebbe essere quella di decentrare in nuove aree, sia negli Stati Uniti sia fuori di essi, una parte crescente della produzione.

Nel 1983, le 6 maggiori imprese localizzate nell'area di Boston (DEC, Data General, Wang, Prime, Computervision, Analog Devices), occupavano il 32% della loro forza-lavoro complessiva in

altri Stati e un altro 28% in altri paesi. Una crescita di nuovi impianti in paesi del Sud Est asiatico (Taiwan) e in Europa (Irlanda, Scozia) è segnalata da parte delle maggiori imprese. Se tradizionalmente tale crescita era avvenuta senza contrazione dell'occupazione nell'area, a partire dal 1982 si può notare un processo di tipo opposto. Nel 1982 e '83 la crescita occupazionale nell'area di Boston si è arrestata e si segnalano circa 10.000 licenziamenti a partire dal 1981.

Un ulteriore effetto dell'accresciuta competizione può essere rappresentato dalla maggiore difficoltà a svilupparsi delle imprese minori. Anche se la struttura di interrelazioni che abbiamo descritto garantisce quote di mercato alle imprese minori, si sta determinando, da un lato la tendenza all'assorbimento di piccole imprese da parte di imprese maggiori (spesso allo scopo di entrare nel mercato), dall'altro un relativo innalzamento del capitale di avvio almeno in alcuni settori del mercato dei minicomputers.

Quanto al primo aspetto, tra il 1980 e la metà del 1983 vi sono stati ben 27 casi di acquisizione di aziende del settore elettronico e di settori ad esso collegati dell'area di Boston. Dei 27 acquirenti, 5 sono aziende europee, a testimoniare di un accresciuto interesse alla penetrazione nel mercato americano. Solo un'impresa acquirente ha il suo quartier generale localizzato nel Massachusetts. Il valore complessivo del fatturato delle 27 aziende è di 2 miliardi di dollari all'anno.

Riassumendo, vi è diffusa consapevolezza che assai difficilmente il settore potrà sfuggire ad un intenso processo di selezione e concentrazione.



Solo poche grandi imprese, infatti, potranno garantire linee di prodotto sufficientemente differenziate per mantenere e conquistare quote di mercato. Il passaggio a una fase in cui i principali acquirenti "comprano" non più il singolo prodotto, ma un insieme di prodotti e servizi in costante evoluzione, potrebbe rappresentare la fine per i produttori minori. Nella stessa direzione di concentrazione spingono altri fattori, da quello della rete di distribuzione che dovrà essere tendenzialmente internazionale, a quello del controllo delle tecnologie, che comporta il diretto possesso di gran parte delle linee di produzione, alla necessità di bilanciare su un'elevata gamma di prodotti le inevitabili perdite che possono derivare da un singolo prodotto.

Tra le maggiori imprese del settore è diffusa la previsione che nell'arco del prossimo decennio solo pochissime imprese di grandi dimensioni (IBM + 5 o 6 concorrenti) potranno spartirsi il mercato dopo aver superato un processo di selezione senza precedenti (De Castro 1984).

La tendenza a cui le maggiori imprese, a partire dall'IBM, stanno lavorando è quella dei sistemi integrati. Il sistema centralizzato continuerà a crescere, con più sistemi per ciascun "centro" e più centri per ciascuna impresa. Nuove reti garantiranno la interconnessione tra sistemi centralizzati, sistemi distribuiti, sistemi dipartimentali e stazioni di lavoro. Questa crescente integrazione gerarchica vedrà la dominanza assoluta di pochi grandi produttori in grado di soddisfare l'intero arco della domanda.



I rapporti tra grandi produttori nella spartizione dei mercati saranno basati su una intensificata competizione e insieme su logiche di accordo e di cartello (Akers 1984).

Le conseguenze della strategia IBM sulle altre imprese del settore sono duplici. Da un lato, alcune imprese sono direttamente assorbite dall'IBM e destinate a una crescente dipendenza: è il caso dell'Intel, la cui produzione di microcomputers è stata drasticamente ridimensionata dopo l'acquisto da parte dell'IBM della maggioranza delle azioni. Quale prima conseguenza, l'Intel ha fatto ricorso, per la prima volta dopo la recessione del '74-'75, al licenziamento di 900 lavoratori (febbraio 1985).

Una seconda conseguenza è l'accresciuta concentrazione anche in settori specializzati, sinora caratterizzati da una pluralità di presenze imprenditoriali di dimensioni limitate.

#### 1.4. Il caso del settore CAD/CAM

Un tipico processo di concentrazione è in corso, ad esempio, nell'importante settore di produzione di CAD/CAM. Si tratta di un settore a forte crescita di mercato, a un tasso del 35-50% annuo.

La Tabella riporta le principali presenze industriali e le rispettive quote di mercato al 1984.

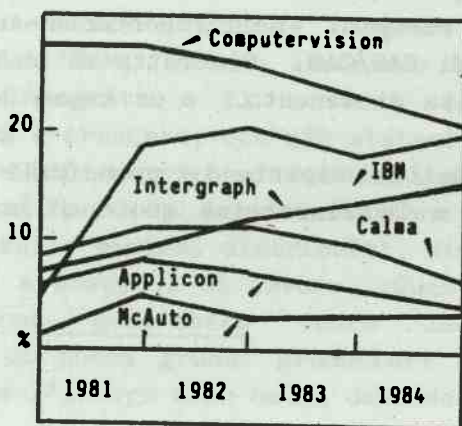
Computervision:	540 ml di \$
IBM:	500 " " "
Intergraph:	400 " " "
Calma:	200 " " "
Applicon:	110 " " "
McAuto, Control Data, Mentor, Daisy, Auto-trol:	meno di 100 " " "

Fonte: Daratech Associates, Cambridge.

Delle 5 imprese dominanti, Computervision e Applicon hanno sede nel Massachusetts, Intergraph in Alabama, Calma in California.

Gli elementi significativi del processo di concentrazione sono:

- 1) l'ingresso nel mercato dell'IBM e la conquista di quote di mercato a partire dal 1981
- 2) il declino nella quota di mercato di Computervision
- 3) l'acquisto di Calma nel 1980 da parte della General Electric per 100 milioni di dollari
- 4) l'acquisto di Applicon da parte della Schlumberger nel 1981 per 232 milioni di dollari.



La storia del settore CAD esemplifica bene le diverse fasi che l'industria high tech ha attraversato nel corso di appena un ventennio (Kaplinsky 1984).

La prima fase (fino al 1969) è caratterizzata dalla esclusiva presenza di grandi imprese del settore aeronautico, della difesa e dell'IBM, science based industries per le quali il CAD rappresenta un tipico by-product senza che esse siano interessate a coltivarne il mercato.

La seconda fase (1969-1974) vede l'ingresso di nuove imprese, spesso spin-offs di grandi imprese (è il caso dell'Integraph, frutto di un distacco dall'IBM), che si specializzano nella produzione di software applicativo per sistemi CAD e su questa base ampliano enormemente il mercato CAD.

La terza fase (anni Settanta-primi anni Ottanta) è caratterizzata da un processo di concentrazione, frutto sia della crescita delle imprese nate nella fase 2, sia dell'ingresso in un mercato ormai molto attraente di nuovi "predatori", è il quadro descritto nella Tabella 2.

L'ingresso è limitato a poche grandi imprese a causa delle crescenti barriere all'entrata che si sono nel frattempo innalzate: investimenti in software, carattere "sequenziale" dello sviluppo del software, limitata disponibilità sul mercato di software writers.

Una quarta fase si sta delineando, in cui negli interstizi del processo di concentrazione si ricreano le condizioni per nuovi spin-offs, nuove piccole imprese in grado di produrre specifici sistemi di limitata capacità. A differenza degli

spin-offs della fase 2, si tratta però di un mercato di applicazioni "mature", una sorta di sottoprodotti della fase di maturità.

Questa periodizzazione può essere ipotizzata anche per altri settori high tech. L'industria dei microcomputers, con l'ingresso dell'IBM (ma anche dei grandi produttori giapponesi, della Xerox, dell'AT&T), è recentemente passata dalla fase 2 alla fase 3. L'industria del word processing, con la presenza dominante della Wang e dell'Exxon, è in piena fase 3. L'industria dell'automating testing equipment, accanto alla presenza di poche grandi imprese (Teradyne e GenRad, Schlumberger, Takeda-Riken) vede ora piccole imprese occupare spazi di produzione di tipo specifico: siamo alla fase 4.

Le caratteristiche della fase 4 differenziano il modello di crescita delle industrie high tech a elevata intensità di software da quello dell'era pre-microelettronica, rendendo non riproponibile un modello unico di product life cycle. L'industria pre-microelettronica in fase di maturità (tipicamente l'auto) non era infatti caratterizzata dall'emergere di nuove piccole imprese, in quanto la concentrazione si traduceva in economie di scala a livello di impianto sui costi diretti di produzione. Viceversa, nel caso di industrie a elevata intensità di software, sono possibili solo economie di scala a livello di impresa sui costi indiretti di produzione.

### 1.5. Innovazione e spin-offs

Si è giustamente osservato che il settore dei minicomputers ha mantenuto caratteristiche di dinamicità, minori barriere all'ingresso, presenza di una pluralità di imprese, limitate dimensioni medie di impresa (Lamborghini e Antonelli 1981).

Queste considerazioni, certamente valide per gli anni Settanta, sembrano almeno parzialmente superate dal processo di concentrazione in corso, e ancora meno valide per il futuro.

Si consideri, ad esempio, la dinamica di crescita delle imprese dell'area di Boston nel quinquennio 1978-1982, misurata in termini di addetti e fatturato (Tabella 2). La crescita delle maggiori imprese, Digital Equipment Corporation, Data General, Wang, M/A-Com, Analog Devices, Teradyne (Foxboro ed EG&G sono collocate su altri segmenti di mercato) è indicativa della conquista di quote di mercato in atto da parte dei maggiori produttori di minicomputers.

Un ulteriore fattore di difficoltà per la sopravvivenza di imprese minori e per la creazione di nuove imprese è rappresentata dall'eccesso decrescente a canali di finanziamento del tipo venture capital. Nel 1984 le circa 40 aziende venture capital operanti nell'area hanno investito circa 1,5 miliardi di dollari in imprese con un capitale di 5 milioni o meno. Nel 1983 l'investimento era stato di 3,7 miliardi, oltre il doppio. Che non si tratti di un calo temporaneo è confermato dagli stessi operatori del settore.

Essi confermano che è in atto un radicale processo di industry shake out, di riorganizzazione all'interno dell'industria ad alta



Tabella 2 - Principali imprese "high tech", Massachusetts, occupazione e fatturato

	Occupazione				Fatturato	
	1978	1982	1983	1984	1978 (ml di \$)	1982
Adage	130	311			5	22
Adams-Russel		1.350			26	71
Alpha Industries	460	1.013			14	45
Analog Devices	1.583	3.059			66	153
Augat	2.600	3.200			96	188
Baird	634	747			30	42
Barry Wright					79	140
Bolt Beranek	816	1.251			30	69
Boston Digital	100	200			6	21
Computervision	837	4.130			48	325
Data General	10.800	15.200			379	805
Digital	37.500	67.300	73.000		1.436	3.888
Dynamic Research	588	766			20	38
EG&G	15.000	18.000			448	800
Epsco	150	175			9	13
Foxboro	10.500	11.100			395	603
GCA	1.478	2.200			73	141
Instron	940	955			39	58
Ironics					33	62
M/A-Coin	5.200	8.700			178	587
Orion Research	388	410			13	22
Prime	1.665	5.300			93	435
Semicon	503	577			15	24
Sippican Ocean System		333			4	19
Teradyne	1.980	3.200			91	176
Unitrode	1.300	2.100			50	120
Wang	4.600	19.700	21.700	27.700	198	1.159

Fonte: Electronic News Financial FactBook and Directory, Fairchild Publications, New York 1983.



tencologia. Molte imprese minori, produttrici di computers e di software, sono in grave difficoltà, dopo aver conosciuto anni di "effervescenza" e di disponibilità al finanziamento da parte del venture capitalism.

Il ruolo delle imprese minori nel processo innovativo è stato fondamentale nella crescita dell'industria dei computers nel corso degli anni Sessanta. Attraverso spin-offs dalle imprese maggiori e "distacchi" dai laboratori universitari, le nuove imprese hanno funzionato da veicolo di nuove applicazioni e hanno enormemente diffuso e "adattato" precedenti innovazioni. L'importanza cumulativa dei miglioramenti individuali è stata immensa, specie sul versante delle innovazioni di processo (Rosemberg 1979 e 1980). Come sottolinea la letteratura degli anni Sessanta, gran parte dello sviluppo in questi settori è stato prodotto dalla combinazione di "piccoli, impercettibili miglioramenti" frutto della proliferazione di piccole imprese (Knight 1967).

Le piccole nuove iniziative imprenditoriali hanno inoltre funzionato da stimolo nei confronti dell'organizzazione interna delle aziende-madri, che per far fronte al processo di exit hanno dovuto imparare a valorizzare le capacità imprenditoriali e innovative interne. Segni di questo tipo è possibile rintracciare nelle recenti politiche manageriali e di "carriera" di molte imprese high tech (Kanter 1984, e Capitolo quinto).

Il fenomeno degli spin-offs ha quindi aperto un capitolo nuovo nei processi di organizzazione industriale e nei rapporti tra mercati e gerarchie

(Williamson 1975). Lo spin-off, attraverso cui dopo un periodo di apprendimento *by doing* si "esce" sul mercato, riproducendo nuove funzioni imprenditoriali, ha rappresentato un classico passaggio da relazioni interne alle organizzazioni a relazioni di mercato.

Mentre, in altri contesti storici, la presenza di elevati costi transazionali ha portato all'assorbimento nell'impresa di funzioni prima svolte autonomamente (è il caso, documentato da Williamson, del passaggio da *inside contractor* a *manager* proprio nell'industria manifatturiera del New England dopo la Prima guerra mondiale); lo spin-off degli anni Sessanta rappresenta un processo opposto, da *manager* a *outside contractor* o a imprenditore indipendente *tout-court*.

La successiva fase di concentrazione degli anni Settanta e dei primi anni Ottanta può essere interpretata come una complessa "risposta" a questi processi. L'integrazione verticale classica, perseguita crescentemente dalle imprese *high tech*, può essere letta, come ha osservato Hirschman commentando Williamson, come un dispositivo messo in atto dalla grande impresa per routinizzare la voce, istituzionalizzandola fino a farla diventare normale da un'unità all'altra di un'organizzazione unitaria (Hirschman 1974).

Un secondo fronte di risposte ai processi di exit è sicuramente rappresentato dal tentativo, perseguito da alcune grandi imprese, di guidare e promuovere i fenomeni di spin-off, attraverso una politica di *venture spin-off*. (Roberts 1980) con cui la grande impresa mantiene una sua presenza nelle nuove unità in via di costituzione. Un caso di questa strategia è stato, negli anni Settanta,

quello della General Electric, che ha promosso una Technical Ventures Operation attraverso cui le nuove unità produttive sono possedute in parte dall'impresa-madre, in parte dal management e dal personale scientifico che entra nella nuova iniziativa, in parte da investitori esterni (Sabin 1973).

Un terzo livello di risposta si è configurato come innovazioni organizzative interne alla grande impresa. Il lavoro di gruppo e la costituzione di business units interne all'impresa, secondo una logica di almeno parziale autonomia dei gruppi di lavoro, fa parte di queste innovazioni (il tema sarà ampiamente ripreso nei Capitoli quinto e sesto). Politiche di valorizzazione dell'innovazione interna sono state suggerite alle grandi imprese per evitare l'"uscita" di potenziali innovatori: ricostruendo nella grande impresa complesse funzioni innovative in grado di gestire un intero "progetto". Secondo queste proposte, 5 diverse figure di "innovatori interni" dovrebbe essere valorizzate: l'idea generator, l'entrepreneur, il program leader, il communication gatekeeper, lo sponsor (Roberts 1983). Questa nuova rete di figure dovrebbe popolare il mercato del lavoro interno delle grandi imprese high tech, prevenendo in tal modo il riprodursi delle scelte di exit.

Queste direzioni di riorganizzazione industriale sembrerebbero riproporre, in versione nuova, il paradigma della classical specialisation (Williamson 1975): la prima fase innovativa, di sviluppo e di assaggio dei mercati, è svolta da inventori indipendenti e da piccole imprese, lo sviluppo successivo è dominato, attraverso

acquisizioni e fusioni, dalla grande impresa multidivisionalizzata.

Il trend dominante sarebbe quello di una progressiva concentrazione e "cartellizzazione" dell'industria high tech, con uno spazio residuo decrescente per le nuove imprese e una riduzione assoluta dei fenomeni di spin-off in fase di maturità del settore.

La stessa residua capacità di creazione di nuovi spin-offs, che è pure stata documentata, sarebbe assai diversa dalla fase degli anni Sessanta: si tratterebbe di piccole unità in grado di assorbire quote marginali di mercati ormai maturi, sfruttando le proprie capacità di software. Si è viceversa sostenuto che, pur in fase di maturità di singoli prodotti e segmenti di mercato, l'industria nel suo complesso può evitare l'ingresso in una fase di maturità (Garvin 1981). Secondo questa tesi (che fa sostanzialmente capo ai teorici della Harvard Business School) a impedire la maturità dell'industria starebbero la mancanza di una standardizzazione nella progettazione del prodotto (dominant product design, Abernathy 1978) e la permanenza di una proliferazione dei prodotti.

Innovando e dialettizzando i tradizionali schemi del product life cycle, Abernathy distingue 4 fasi innovative: architectural innovation, innovation in the market niche phase, regular innovation, revolutionary innovation. La standardizzazione, associata con l'emergere di un dominant product design, è tipica del passaggio dalla fase 1 alla fase 3. Ma, si sostiene, dalla fase 3 di "maturità" è possibile passare alla fase 4 o alla fase 1, sostituendo al ciclo nascita-

crescita-maturità-declino nuovi processi di de-maturazione. La de-maturazione, e la conseguente "rinascita industriale", sono rese possibili da nuove scelte tecniche, da cambiamenti nella domanda dei consumatori, da deliberati interventi pubblici (Abernathy e Clark 1983).

#### 1.6. "Dopo" i computers

Dopo aver descritto alcuni nuovi fattori la cui evoluzione potrebbe rappresentare una incognita per il futuro sviluppo dell'high tech, è necessario ripuntualizzare i fattori dinamici che sono tuttora all'opera nel senso di un ulteriore consolidamento dell'industria di alta tecnologia nel Massachusetts.

Il principale fattore è quello rappresentato da un'ambiente "innovativo" in cui l'elevata natalità di imprese nei settori di alta tecnologia è il prodotto di un complesso intreccio di elementi.

Il ruolo delle università nella produzione sia di ricerca che di "potenziali imprenditori", e di forza lavoro altamente qualificata, è già stato enfatizzato. Su di esso si tornerà a proposito dei rapporti tra università, industria e governo locale (Capitolo quarto).

Ma va fin d'ora sottolineato che la crescita degli intrecci università-industria è tuttora impressionante, come può essere dimostrato dalle interazioni riportate in Tabella 2 relative al solo MIT.

Tali interazioni coprono un vasto arco di campi, dall'ingegneria chimica ed elettronica ai



"nuovi materiali" alle biotecnologie.

In questo "laboratorio permanente" è realistico pensare che si ricreino continuamente condizioni di avvio di nuove imprese ad alta tecnologia in qualche modo analoghe a quelle operanti negli anni Cinquanta e Sessanta.

Per quanto riguarda il settore dei computers, un campo di avanzamento della ricerca è quello dell'intelligenza artificiale, su cui si concentra al MIT l'attività del **Laboratory for Computer Science** e dell'**Artificial Intelligence Laboratory**. Un certo numero di **spin-offs** è segnalato nel campo, ad esempio, dell'elaborazione simultanea di dati simbolici. Si tratta comunque di settori ancora "senza mercato", su cui peraltro si conta per innovare e rivitalizzare l'industria elettronica giunta a una certa fase di maturità. Un secondo settore in cui si stanno determinando fenomeni di **spin-offs** dai centri di ricerca universitari è quello delle biotecnologie. Un censimento delle attività non è disponibile, ma numerose nuove iniziative sono segnalate come proliferazione di ricerche svolte al MIT, Harvard e altre università dell'area.

Il settore biomedicale e biotecnico fa riferimento nell'area a una concentrazione di strutture industriali, ospedaliere e di ricerca che complessivamente occupano oltre 400.000 addetti, di cui 200.000 nei settori della ricerca.

La ricerca è fortemente sostenuta da finanziamenti pubblici (**National Institute of Health**) e industriali. Accanto agli intrecci tra industrie e MIT (di cui alla Tabella 3) vanno segnalati gli accordi tra imprese e Harvard University nel campo delle biotecnologie (Tabella 4).



I settori su cui maggiormente si concentrano le aspettative di un nuovo ciclo di produzione ad alta tecnologia sono quelli della tecnologia di biostrumentazione computerizzata, e quelli derivanti da un possibile intreccio tra ingegneria genetica e computer science.

Sul primo più consolidato fronte, nell'area sono state da tempo sperimentate nuove tecnologie di strumentazione biomedicale computerizzata: si è trattato di un primo livello di intreccio tra ricerca biomedicale e industrie di strumentazione elettronica.

Il secondo fronte è quello dell'integrazione tra ingegneria genetica e computer science. La ricerca microbiologica è infatti orientata alla produzione di circuiti biomolecolari (**biochips**) in grado di sostituire gli attuali **chips** di silicio, con una riduzione delle dimensioni del chip di 1.000 volte e un innalzamento qualitativo enorme delle capacità di memoria ed elaborazione (**MDES 1983**).

Un fattore di ulteriore supporto alla crescita dell'industria ad alta tecnologia è rappresentato dalla ripresa massiccia di investimenti in ricerca militare.

Dopo il declino nei primi anni Settanta, la spesa in ricerca militare è nuovamente aumentata nella seconda metà degli anni Settanta e nei primi anni Ottanta.

Tra il 1975 e il 1980 il valore (in dollari correnti) dei contratti di ricerca militare è aumentato del 111%. Il Massachusetts ha ricevuto il 5,9% degli investimenti, in modo assai diffuso (181 su 351 centri urbani dello Stato hanno ricevuto contratti militari). L'occupazione in

tabola 3 - Accordi di Ricerca MIT-Ingresso

<u>Ingresso</u>	<u>Programma</u>	<u>Disciplina</u>	<u>Formula</u>	<u>Durata</u>
Bayer	MIT Industrial Visiting Committees	Multidisciplinaria	Membership on Advisory or Governing Board	Ongoing
	Sayer Professorships	Chemical engineering	Endowed chair	5 years
	Laboratory for Manufacturing Productivity	Multidisciplinaria	Research consortia	4 years
10 Companies	MIT Chemical Sciences/Industrial Forum	Chemistry	Seminars-Informal discussion	Recent
30 Companies	Engineering Internship Program	Engineering	Education-training Internship	3 years
50 outside organizations	Undergraduate research opport. program	Multidisciplinaria	U/I Cooperative training program	12 years
	Cooperative program	Electrical engineering computer science	Research Internship (Summer employment)	Ongoing
	Center for the Health Effects of Fossil Fuel utilisation	Environmental science & Toxicology	Gov't/Industry funded cooperative U/I research center (grants-contracts)	2 years
	National Magnet Laboratory	Physics & Engineering	University based institute serving industrial needs (contract/subcontract)	20 years
25 Companies	Center for Energy Policy Research	Social Science	Industrial Affiliates (focused)	5 years
19 Companies	Center for Information Systems Research	Computer Science	Industrial Affiliates (focused)	7 years
Allied Chemical Corp.	Theoretical Studies of Polydiacetylenes & Polyacetylenes	Materials Science	Gov't funded U/I cooperative research (grant)	Time Limited 2 years
IBM	Instrumentation of an X-ray Beam Line at Nat'l. Synchrotron Light Source	Materials Science	Gov't funded U/I cooperative research (grant)	Time Limited 1 year
Perkin-Elmer	Laser-Generated Etching of Semiconductor Surfaces	Chemistry	Gov't funded U/I cooperative research (grant)	Time Limited 1 year

Program	Discipline	Formula	Duration
Exxon Corporate)	Chemical engineering	Gov't funded U/I cooperative research (grant)	Time limited
Exxon	Materials Science	Gov't funded U/I cooperative research (grant)	1 year
Exxon	Materials Science	Gov't funded U/I cooperative research (grant)	4 years
General Electric	Materials Science	Gov't funded U/I coop. res. (contract)	4 years
General Electric	Engineering	Industry-government funded cooperative research center	NW
General Electric	Engineering	Government-industry funded cooperative research (contract)	4 years
General Electric	Math, Engineering	Gov't funded coop. res. (contract)	2 years
General Electric	Combustion Energy	Partnership (contract)	1 year
General Electric	Engineering	Government & industry funded cooperative research center	Time limited (10 years)
General Electric	Engineering	Innovation center	8 years
General Electric	Engineering	Industrial association (general)	34 years
General Electric	Engineering	University based laboratory serving industrial needs	10 years
General Electric	Engineering	Trade assoc. support (contracts)	
General Electric	Chemical Engineering	Industrial extension	64 years
General Electric	Chemical Engineering	Endowed Chair (partial)	18 years
General Electric	Biology	Ind. funded coop. res. (contract)	New
General Electric	Engineering	Industrial Park	5 years
General Electric	Engineering	Industry/Fundation funded research institute	10 years
General Electric	Engineering		New

Source: University-Industry Research Relationships, National Science Board 1984.

Tabella 4 - Accordi di ricerca nelle biotecnologie

<u>Harvard University - imprese:</u>		<u>finanziamento</u>	<u>durata</u>
1. Monanto	biologia e biochimica dello sviluppo organico	23 ml	12 anni
2. Dupont	ricerca genetica di base	6 ml	5 anni
3. Seagram	biologia, chimica e genetica dell'alcool	5 ml	
4. IBM	ricerca di strumentazione medicale	3,4 ml	5 anni
5. Hoechst	ricerca genetica di base	50 ml	10 anni
6. Biogen, Bristol-Myers, Genetics Institute, Serogen, Exxon, Eli Lilly, Merck, Sharpe and Dohne, Union Carbide:		progetti vari	

Fonte: MASSACHUSETTS DIVISION OF EMPLOYMENT SECURITY, Biomedical-biotechnical Employment in Massachusetts 1977-1981, 1983.

settori defense-oriented (tra cui i settori ad alta tecnologia) è aumentata del 26,2%.

Tra il 1981 e il 1984 il bilancio USA per l'elettronica militare è cresciuto del 40%, raggiungendo i 35 miliardi di dollari. Il Massachusetts è tra i cinque Stati che ricevono la stragrande maggioranza dei contratti.

## **Bibliografia al Capitolo primo**

**ABERNATHY W.J., The Productivity Dilemma, The John Hopkins University Press, Baltimore (Md.) 1978.**

**ABERNATHY W.J., CLARK K.B., Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction, working paper, Graduate School of Business Administration, Harvard University, Cambridge (Mass.) 1983.**

**AKERS J.F. (presidente dell'IBM), A Responsible Future. An Address to the Computer Industry, in "Sloan Management Review", vol. 26, n. 1, 1984.**

**BROWNE L.E., High Technology and Business Services, in "New England Economic Review", July-August 1983.**

**DE CASTRO E. (presidente Data General), Comunicazione alla Sloan School of Management, MIT, 1984.**

**DORFMAN N.S., Massachusetts' High Technology Boom in Perspective, Center for Policy Alternatives, MIT, 1982.**

**GARVIN D.A., Spin-offs and Modes of Entry, working paper, School of Business Administration, Harvard University, Cambridge (Mass.) 1981.**

**HIRSCHMAN A.O., Exit, Voice and Loyalty: Further Reflections and a Survey of Recent Contributions, in "Social Science Information", vol. XIII, n. 1, 1974; trad.it. Lealtà defezione protesta,**



Bompiani, Milano 1982.

KANTER R., *Variations in Managerial Career Structures in High Technology Firms*, in Osterman P. (Ed.), *Internal Labor Markets*, MIT Press, Cambridge (Mass.) 1984.

KAPLINSKY R., *Automation. The Technology and Society*, Longman, Essex 1984.

KATZ B.G., PHILLIPS A., *Government, Economies of Scale and Comparative Advantage: the Case of the Computer Industry*, in Giersch H. (Ed.), *Proceeding of Conference on Emerging Technology*, Kiel Institute of World Economics, Tubinga 1982.

KNIGHT K., *A Descriptive Model of the Intra-Firm Innovation Process*, "Journal of Business", n. 40, October 1967.

LAMBORGHINI B., ANTONELLI C., *The Impact of Electronics on Industrial Structures and Firm's Strategies*, in *Microelectronics, Productivity and Employment*, OECD, Parigi 1981.

MASSACHUSETTS DIVISION OF EMPLOYMENT SECURITY, *Biomedical-Biotechnical Employment in Massachusetts 1977-1981*, Boston (Mass.) 1983.

ROBERTS E.B., *A Basic Study of Innovators; how to Keep and Capitalize on Their Talent*, in "Research Management", vol. XI, n. 4, 1968.

ROBERTS E.B., *New Ventures for Corporate Growth*, in "Harvard Business Review", July-August 1980.

ROBERTS E.B., *Strategic Management of Technology, in Global Technological Change: A Strategic Assessment, Industrial Liaison Program of MIT, 1983.*

ROSEMBERG N., *Technological Interdependence in the American Economy, 1979;*

ROSENBERG N., STEINMUELLER E., *The Economic Implications of the VLSI Revolution, 1980;*

in ROSEMBERG N., *Inside the Black Box: Technology and Economics, Cambridge University Press, Cambridge (Mass.) 1982.*

SABIN S., *At Nuclepore. They Don't Work for G.E. Anymore, in "Fortune", n. 88, 1973.*

SHAPERO A., HOWELL R., TOMBAUGH J., *An Explanatory Study of the Structure and Dynamics of the R&D Industry, Stanford Research Institute, Menlo Park (Calif.) 1964.*

WILLIAMSON O., *Markets and Hierarchies. Analysis and Antitrust Implications, The Free Press, New York-London 1975.*

## Capitolo secondo

### GESTIONE DEL DECLINO INDUSTRIALE E REINDUSTRIALIZZAZIONE

#### 2.1. Le relazioni tra declino e sviluppo

Il processo di transizione da settori industriali in declino a settori in crescita è tra i meno indagati per l'area in esame, e più in generale per l'insieme delle strutture economiche e sociali.

La letteratura sul declino economico (e, a livello "micro", sul declino di organizzazioni economiche) è assai meno sviluppata rispetto alle analisi sulla crescita economica e sullo sviluppo di settori, aree e imprese. In particolare, assai poco indagate sono le relazioni tra declino e crescita e i meccanismi (non solo economici, ma politici e istituzionali) che guidano la transizione (Pichierri 1983).

Il concetto di aggiustamento è spesso collegato all'azione automatica delle forze di mercato, il che presuppone una capacità spontanea dei sistemi di percepire il declino e di introdurre i necessari aggiustamenti.

Per altro verso, sono stati indagati i meccanismi che guidano la risposta di gruppi e organizzazioni al declino e che sviluppano forme di "negoziato" per superare il declino e/o producono un riaggiustamento delle organizzazioni in declino verso performances più soddisfacenti (Hirschman 1970).

Exit e voice rappresentano diverse modalità

di risposta al declino, alternative o quantomeno complementari all'operare di puri meccanismi di competizione nell'azione di recupero rispetto al declino.

Exit configura una risposta "economica", particolarmente rilevante nel caso di rapporti tra imprese e a livello inter-industriale. L'uscita dall'impresa o dal settore in declino da parte di membri dell'impresa o di imprese del settore sono ben noti esempi di come opera il meccanismo.

Ma anche voice, risposta "politica" al declino, è applicabile ad analoghe relazioni inter-industriali. L'uso di voice presuppone un potere di influenza tale da consigliare all'organizzazione, verso cui la protesta è diretta, di operare i necessari aggiustamenti. Nei rapporti tra imprese, l'integrazione verticale è un esempio di come è possibile integrare e "routinizzare" l'emergere di voice.

Altre indicazioni vengono dalla letteratura sul cambiamento economico e sull'innovazione tecnologica.

Di particolare rilievo è lo studio dei meccanismi evolutivi che guidano l'adattamento delle imprese al mutamento. Secondo le teorie evolutive, l'impresa è dotata di "memoria organizzativa" (routine) attraverso cui tende a rispondere alle mutate condizioni esterne. A seconda dei casi, essa tenderà a "replicare" la routine esistente, a "contrarre" le sue operazioni in caso di avversità, ad "imitare" o "innovare" in caso di favorevoli condizioni di mercato (Nelson e Winter 1982).

Infine, la letteratura sull'innovazione tecnologica e sul processo di diffusione

dell'innovazione ci offre ulteriori elementi di riflessione. L'applicazione dell'attività innovativa nel tempo dipende da un set di fattori che vanno ben oltre l'attività innovativa stessa. La diffusione dell'innovazione comporta un esteso processo di riprogettazione, modificazione e aggiustamento che rappresenta esso stesso un intero arco di attività post-innovative (Rosemberg 1976).

E' possibile utilizzare questi concetti a proposito di transizione da declino a sviluppo di sistemi industriali localizzati in definite aree?

Una prima possibilità è di assumere l'area industriale in esame come un sistema dotato di "capacità di reazione" al mutamento e di "capacità di percezione" del declino. Tali capacità possono essere il prodotto dell'interazione di imprese, del ruolo di soggetti, attori sociali e gruppi organizzati, e di meccanismi negoziali - formali o informali - che si stabiliscono tra di essi.

Tale sistema di relazioni si configurerà diversamente a seconda delle caratteristiche degli attori sociali e delle regole del gioco che ne governano le relazioni. In ogni caso, la transizione da "declino" a "sviluppo" non sarà il prodotto automatico di forze di mercato, ma il saldo di una partita a più attori.

Ad esempio, si tratterà di analizzare le relazioni di potere tra le imprese, gli stimoli prodotti da fenomeni di exit e voice, il ruolo di attrazione svolto da attori pubblici, governi o comunità, il ruolo svolto dalla forza lavoro (organizzata o meno) nel processo di transizione. La diversa configurazione e dislocazione degli



attori e delle forze in campo determinerà una possibile gamma di processi di aggiustamento e di transizione. A un livello estremo, si potrà trovare quale fattore dominante del processo di transizione una determinata aggregazione di forze imprenditoriali.

Al posto opposto, si può immaginare un sistema organizzato di "monitoraggio" dei fattori di declino, dominato da un ruolo pubblico di governo, in grado di guidare il processo di transizione. Numerosi casi intermedi saranno riscontrabili.

Un secondo e complementare approccio al problema deriva dall'analisi del sistema industriale di area quale sistema dotato di una particolare "memoria" o routine, o in altri termini di un dato patrimonio industriale accumulato che ne determinerà le capacità di adattamento e di transizione.

In termini generali, l'area industriale sarà più o meno capace di adattamento, flessibilità o riconversione a seconda del grado di internalizzazione di una capacità tecnologica (capitale+skills+cultura industriale e conoscenza tecnica) tale da permettere un'adattamento pressoché routinario al cambiamento.

## 2.2. Le condizioni sociali della transizione

Il cambiamento del mix occupazionale e, più in generale, della struttura industriale dell'area rappresenta il primo indicatore della transizione e fornisce un rozzo ma utile quadro di

riferimento.

In termini settoriali, l'area in esame ha conosciuto un sensibile aumento del peso dei servizi privati e del settore pubblico, secondo un trend non dissimile da quello medio degli USA; una forte contrazione della base industriale tradizionale, rappresentata da industrie di produzione di beni di consumo; un sensibile incremento delle industrie di produzione di beni capitali.

In termini occupazionali, la quota di forza lavoro addetta a mansioni impiegatizie (white collars di ogni settore) è passata dal 35,8% (1940) al 51,3% (1978) della forza lavoro totale; la quota dei blue collars è scesa nello stesso periodo dal 35,8 al 27,3% (Harrison 1982). L'evoluzione dell'area è stata quindi verso un'economia di servizi e di produzione di beni capitali, in particolare di prodotti ad alta tecnologia. Ma un confronto con altre grandi aree dell'economia americana permette di sottolineare alcune differenze.

A differenza della California, in cui i settori ad alta tecnologia contano una percentuale del 40% dell'industria meccanica non elettrica, l'area del Massachusetts mantiene una quota consistente di produzione in settori più tradizionali e la stessa industria di produzione di beni di consumo detiene tuttora una sua quota, seppur decrescente.

Così pure, mentre gli stati industriali del Centro-Nord Est sono quasi esclusivamente concentrati nella produzione metalmeccanica e di macchinario industriale, il Massachusetts presenta un maggior equilibrio nella dislocazione dei

settori (Browne 1982).

Questa posizione in qualche modo "centrale" nel mix industriale è già di per sé un indicatore di una maggior flessibilità dell'area e di una minor esposizione a processi di traumatica deindustrializzazione.

Il declino dei settori di produzione di beni di consumo (abbigliamento, tessile, calzature, carta, alimentare) rappresenta un trend di lungo periodo del dopoguerra, frutto di intense ristrutturazioni, progressivo trasferimento di produzione negli Stati del Sud e fuori degli USA, movimenti di capitale fuori dell'area guidati da corporations e conglomerates. Le forze che hanno guidato il processo di reindustrializzazione nel lungo periodo hanno potuto contare su una serie di condizioni favorevoli. Un declino di lungo periodo (per molti versi da pre-datare agli anni della Depressione) dei settori tradizionali ha prodotto un basso livello di risposta sociale ma ha nel contempo preparato le basi di un successivo sviluppo. I tassi di sindacalizzazione si sono mantenuti al di sotto della media nazionale, e quindi ben al di sotto dei grandi Stati dell'industria di massa.

Nel 1939 la sindacalizzazione non superava il 15% della forza lavoro non agricola, e anche nell'anno di punta 1953 (30%) essa era inferiore alla media nazionale. Il livello dei salari si è mantenuto costantemente sotto la media nazionale. Fatto =100 il salario medio nominale dei lavoratori di produzione negli USA, esso era nel New England pari a 94 nel 1951, 92 nel 1960, 95 nel 1970, 87 nel 1976.

Il tasso di disoccupazione regionale si è

mantenuto quasi costantemente più elevato di quello medio nazionale fino alla fine degli anni Settanta (Harrison 1982).

Questi fattori sembrano appartenere ad un tempo al declino dell'industria tradizionale e alle condizioni di successo della successiva "reindustrializzazione" nei settori ad alta tecnologia. Essi hanno agito cioè da potente fattore di attrazione per nuovi insediamenti, naturalmente connessi ad altri più noti fattori già analizzati nel Capitolo primo.

Il declino sembra aver dunque operato nel senso di "liberare spazio" per nuove fasi di crescita, creare un clima più favorevole allo sviluppo di nuova imprenditorialità, mantenere sotto controllo imprenditoriale il fattore lavoro e innalzare il potere negoziale dei "nuovi imprenditori". L'intenso processo di exit da parte delle imprese tradizionali ha preparato il terreno per una nuova generazione di investimenti, dopo aver "svuotato" la precedente base industriale. Il processo è anche fisicamente rappresentato dall'"occupazione" da parte delle imprese ad alta tecnologia di 2 milioni di metri quadrati precedentemente occupato da imprese tessili o dell'abbigliamento (Bernstein 1981).

La transizione è quindi il prodotto di un salto di generazione industriale a cui il declino della precedente generazione pure concorre, quantomeno nel senso di fornire più favorevoli condizioni di insediamento e di riproduzione sociale. L'effetto netto sembra essere quello di una colossale "svalorizzazione" sociale del lavoro quale pre-condizione per il successivo nuovo impulso.

Una delle principali conseguenze del processo è quindi il mantenimento di condizioni di potenziale insicurezza e di ridotta tutela generale, su cui può applicarsi proficuamente un "ridisegno" dei rapporti di lavoro orientato alla flessibilità e nel contempo all'offerta di garanzie su base individuale e di impresa.

Tra le conferme di questo importante dato di riproduzione sociale della forza lavoro, vi è sia l'assenza di forme di sindacalizzazione nell'area ad alta tecnologia, sia l'elevata fedeltà aziendale che caratterizza la forza lavoro occupata.

Giunti a queste conclusioni, non stupisce che il settore ad alta tecnologia dell'area non abbia affatto assorbito, se non marginalmente, la forza lavoro espulsa dal processo di declino dei settori industriali tradizionali.

Come confermano le ricerche effettuate, degli 833.00 addetti ai settori tradizionali nel 1958, 674.000 avevano lasciato il lavoro - a tutto il 1975. Di essi, solo 18.000 (meno del 3%) erano stati reimpiegati in imprese ad alta tecnologia nell'area. Altri 2.000 erano passati ad imprese ad alta tecnologia fuori dell'area. 131.000 erano ormai pensionati, 130.000 nel frattempo deceduti. 106.000 erano impiegati nei settori dei servizi, 68.000 in "altre industrie". 157.000 risultavano senza lavoro.

Il quadro non cambia se consideriamo solo i più giovani tra i lavoratori dei settori tradizionali. Gli addetti con meno di 25 anni di età nel 1958 erano 158.000. Nel 1975 solo il 3,8% avevano trovato lavoro in imprese ad alta tecnologia nell'area e un altro 1% fuori



dell'area. Le rimanenti destinazioni della forza lavoro più giovane sono simili a quelle dell'insieme della forza lavoro prevalente dei settori tradizionali (Harrison 1982).

Il reclutamento della forza lavoro da parte delle nuove imprese ad alta tecnologia si è quindi indirizzato verso nuove generazioni, per le quali l'ingresso nelle aziende ha coinciso con l'ingresso nel mercato del lavoro. Ciò è confermato da surveys condotte sia all'inizio degli anni Sessanta che nei primi anni Settanta (Federal Reserve Bank of Boston 1961, Massachusetts Dept. of Commerce and Development 1970).

Da un lato le imprese hanno potuto contare su un'offerta abbondante di personale tecnico e scientifico proveniente dalle università dell'area. Dall'altro l'elevato tasso di partecipazione femminile (superiore di 3 o 4 punti alla media nazionale per l'intero periodo considerato) ha offerto alle industrie abbondante forza lavoro alla prima esperienza lavorativa, prevalentemente destinata a occupazioni impiegatizie dequalificate, e a basse qualifiche di produzione. Difficoltà di reclutamento in questi settori della forza lavoro sono state in gran parte risolte, nel corso degli anni Sessanta, attraverso progressivi spostamenti delle imprese (relocation), prima dall'area urbana centrale all'anello periferico (Route 128) e successivamente in nuove aree limitrofe.

Per quanto riguarda la forza lavoro di produzione, sia qualificata che dequalificata, le imprese sottolineano il loro interesse ad assumere giovani senza precedente esperienza lavorativa e a

sottoporli a breve training aziendale (per le mansioni meno qualificate, da 1 giorno a 4 settimane).

Problemi di scarsità di forza lavoro qualificata sembrano essere affrontati, almeno in questa fase, attraverso il reimpiego di lavoratori di altre aziende ad alta tecnologia espulsi per riduzione di personale. In tal modo si tendono a creare mercati del lavoro interni al settore, e in molti casi interni all'impresa.

Il successo di queste politiche di reclutamento è testimoniato da vari indicatori.

Il grado di fedeltà al settore è confermato da ricerche condotte nel 1975 sui 325.000 addetti ai settori ad alta tecnologia nel New England. Di essi, quasi la metà era occupato nel settore già nel 1958, cioè all'inizio della fase di espansione.

Ma anche il tasso di fedeltà aziendale (calcolato in termini di percentuale di lavoratori occupati presso la stessa impresa nel corso dell'anno, su un arco di 19 anni) è alto: 60%, un tasso superiore non solo al settore dei servizi, ma a molti settori industriali tradizionali (calzature, abbigliamento, tipografico).

### 2.3. Il supporto federale alla reindustrializzazione

Nella letteratura corrente sulla trasformazione e rivitalizzazione di aree in declino a forte sviluppo tecnologico, l'enfasi è spesso posta esclusivamente sul fattore imprenditoriale innovativo e del tutto ignorato è

il ruolo dell'intervento pubblico (Botkin, Dimancescu, Stata 1984).

Si è viceversa insistito sulla presenza pervasiva e decentrata di forme di intervento pubblico, in particolare dei programmi federali, nello sviluppo industriale americano (Magaziner e Reich 1982). I canali dell'intervento federale sono assai numerosi, e hanno operato per l'intero dopoguerra, con un trend crescente. Nel 1950 i programmi di sviluppo industriale (Industrial Development Programs) rappresentavano il 9,2% del PNL; nel 1980 erano il 13,9% del totale. Sul supporto governativo alla ricerca, in particolare in campo militare, abbiamo già detto. Basterà ricordare che la spesa federale rappresentava (nel 1977) il 36% del totale delle spese in R&D, con una forte concentrazione nei settori di alta tecnologia (industria spaziale, aeronautica, comunicazioni e componenti elettroniche, industria dei computers).

Una verifica "locale" del ruolo svolto dal supporto federale alla reindustrializzazione permette di mettere ulteriormente in rilievo alcuni fattori volutamente trascurati dalla letteratura sulla "rivoluzione degli innovatori".

Una delle aree a più forte trasformazione industriale è stata l'area di Lowell (Massachusetts). Si tratta di un'area tessile di prima grandezza fino agli anni della Depressione, caratterizzata da un successivo declino fino all'inizio degli anni Sessanta.

Negli anni Sessanta e Settanta l'area conosce un rapido processo di reindustrializzazione nei settori di alta tecnologia, addirittura superiore a quello medio della grande area di

Boston (Flynn 1984).

Alla fine degli anni Settanta, i settori di alta tecnologia rappresentano il 20% dell'occupazione manifatturiera dell'area; da solo, il settore di produzione dei computers nel 1982 rappresenta il 70% della crescita dell'occupazione high tech e il 45% della recente crescita dell'occupazione complessiva nell'area. In effetti, nell'area di Lowell si localizza negli anni Cinquanta uno dei principali produttori nel settore dei minicomputers e word processors, la Wang Laboratories.

L'insediamento della Wang e la reindustrializzazione da essa trainata dell'area di Lowell rappresenta uno dei più esemplari casi di transizione industriale, ampiamente pubblicizzato e assunto a modello negli anni recenti (per tutti, "New York Times" 1982). Da sola, la Wang occupa nei suoi impianti di produzione circa 11.000 addetti nell'area.

Assai trascurati, nella descrizione di questa "storia di successo" imprenditoriale, sono alcuni meccanismi di intervento pubblico e di negoziato politico che hanno "accompagnato" e favorito l'insediamento della Wang nell'area di Lowell.

Uno dei principali meccanismi all'opera è stato, a partire dal 1961, il Federal Area Redevelopment Act, designato all'aiuto delle aree depresse. L'ARA mette a disposizione un fondo prestiti di 200 milioni di dollari per l'acquisto di terreni industriali e macchinari, il recupero di edifici industriali in abbandono, e la costruzione di nuovi stabilimenti industriali. La partecipazione federale ai prestiti è fissata nel

65% del totale.

E' di questo strumento federale che gli imprenditori-innovatori del New England si servono largamente per operare il processo di reindustrializzazione. Il New England da solo, infatti, ottiene un terzo dei fondi ARA. Il primo prestito concesso dall'ARA è a favore di un'impresa elettronica nell'area di Lowell: 150.000 dollari di avvio, coperti per 2/3 dall'ARA e per il rimanente da banche locali e da una fondazione industriale di sponsorizzazione locale ("New England Business Review" 1962). L'occupazione prevista è di appena 110 unità.

Anche il secondo intervento dell'ARA è localizzato a Lowell. L'espansione di un'impresa di produzione elettronica assorbe un contributo di 750.000 dollari: anche in questo caso, il 65% è coperto da fondi ARA, il rimanente da banche locali. Occupazione prevista: 100 unità. Si può quindi legittimamente sostenere che la reindustrializzazione sia stata generosamente finanziata da fondi federali fin dalla primissima fase di insediamento di imprese di alta tecnologia.

Nella fase più recente, dopo la massiccia espansione, il supporto federale alle imprese non cessa ma semplicemente si trasforma. L'attuale fabbisogno delle imprese di alta tecnologia è particolarmente accentuato nel settore della formazione della forza lavoro. Il fabbisogno formativo è attualmente soddisfatto da un forte investimento federale in programmi "high technology" sviluppati dalle istituzioni formative locali (Flynn 1984).

Nell'area di Lowell, tra il 1979 e il 1982, fondi federali per 1,5 milioni di dollari hanno



alimentato oltre 50 di questi programmi, realizzati dalle scuole dell'area: programmi da 15 settimane a 2 anni, che hanno garantito formazione o retraining a molte centinaia di nuovi addetti in ogni settore professionale dell'high tech.

Un secondo canale di finanziamento indiretto all'industria è stato garantito dai fondi CETA (Comprehensive Employment and Training Act) che nel 1973 ha decentrato dal livello federale a quello statale e locale il controllo dei programmi di formazione e riqualificazione professionale. Nell'area di Lowell un altro milione di dollari è stato investito tra il 1979 e l'82 dall'amministrazione del CETA per la formazione di personale per le imprese di alta tecnologia.

Un terzo canale di finanziamento, questa volta statale, è stato garantito, a partire dal 1981, dalla Bay State Skills Corporation (v. Capitolo quarto). Le figure professionali su cui si è concentrato l'intervento della BSSC è stato quello dei tecnici elettronici e un programma avanzato in automazione e robotica è stato recentemente insediato nell'area.

E' solo sulla base di questo massiccio intervento pubblico e di una mobilitazione di tutte le istituzioni formative dell'area che l'industria di alta tecnologia ha potuto assicurarsi il necessario fabbisogno di forza lavoro qualificata. Ed è solo sulla base di questo stock "garantito" di formazione pubblica che la Wang può attualmente pubblicizzare la costituzione di un proprio istituto di livello universitario per la formazione di ingegneri elettronici.

#### 2.4. Una reindustrializzazione "esemplare"?

"La transizione dal tessile e calzaturiero alle produzioni ad alta tecnologia - computers, strumentazione elettronica, industria aeronautica - sembra essere largamente realizzata" (Browne 1981). Questo commento appare dominante nel dibattito sulla reindustrializzazione "esemplare" dell'area.

In realtà, numerosi elementi permettono di sottolineare che il passaggio da declino a sviluppo è stato realizzato in modo tutt'altro che "automatico", e l'iniziativa degli imprenditori-innovatori si è avvalsa di particolari condizioni. In primo luogo, sono stati creati un'"ambiente" sociale e un mercato del lavoro altamente "disponibili" alla reindustrializzazione. In secondo luogo, veri e propri "negoziati" con il potere politico e un massiccio intervento pubblico, federale e locale, hanno accompagnato la reindustrializzazione.

La permanenza di queste "condizioni favorevoli" nell'attuale fase di maturità del settore rappresenta una delle principali incognite da approfondire: ad essa è dedicata gran parte dei successivi capitoli.

Più in generale, occorre sottolineare che l'attuale fase di maturità prelude a un'ulteriore fase di trasformazione, probabilmente di lungo periodo, del settore. La appena completata transizione in realtà già annuncia un ulteriore ciclo di competizione, selezione e concentrazione. Il rapporto declino-sviluppo potrebbe ripresentarsi, seppur in termini nuovi.

Secondo le teorie sul ciclo di vita del

prodotto, il passaggio da fasi di avvio e di crescita a fasi di maturità comporta rilevanti trasformazioni (Tabella 5; Hirsch 1965).

Numerosi fattori che caratterizzano il passaggio da "crescita" a "maturità" sono riscontrabili nell'industria di alta tecnologia, ma nel contempo sono assenti altri connotati che tradizionalmente caratterizzano la maturità. Il mercato è ormai un mercato di massa, ma è destinato a una continua espansione. E' in atto una standardizzazione dei prodotti, anche se il ritmo di differenziazione e creazione di nuovi prodotti si mantiene sostenuto.

Dal punto di vista del processo di produzione, siamo certamente di fronte a una stabilizzazione del ciclo manifatturiero, con aumento della forza lavoro meno qualificata; ma nel contempo il ruolo dei fattori manageriali e di know-how tecnico-scientifico non tende a declinare.

In termini di competizione tra imprese, siamo di fronte a elementi tipici della fase di maturità: competizione di prezzo, riduzione dei fenomeni di entry, concentrazione, shakeout connesso a fenomeni di tipo finanziario e di mercato. Ma nel contempo i profitti si mantengono elevati.

Complessivamente, si può osservare che l'industria di alta tecnologia sta entrando in fase di maturità pur mantenendo caratteri che contraddicono la tradizionale tipologia.

Certamente è in corso una trasformazione in termini di composizione strategica dell'industria di alta tecnologia, in termini di strategic group (Porter 1980). Negli anni Settanta i produttori di

minicomputers potevano identificarsi come un gruppo strategico che enfatizza la qualità e la leadership tecnologica, si rivolge a utilizzatori sofisticati, è meno esposta al pericolo di prodotti di sostituzione. Negli anni Ottanta massificazione dei mercati, nuova competizione e integrazione dei prodotti modificano la dislocazione strategica di questo "gruppo" industriale.

Di particolare rilievo appare il fattore relativo alla forza lavoro. In termini assoluti, già si è detto che nel corso dei primi anni Ottanta l'espansione occupazionale nell'industria ad alta tecnologia si è arrestata nell'area in esame, ed è addirittura declinata nell'insieme degli Stati. In particolare, tra il 1980 e il 1983 l'occupazione nel settore è cresciuta solo dello 0,2% nel Massachusetts ed è diminuita del 2,3% negli Stati Uniti.

Trasformazioni qualitative sembrano in corso nella struttura dell'occupazione; accanto al già citato spostamento di parti della produzione fuori dell'area, e spesso fuori degli USA, anche la politica di reclutamento della forza lavoro locale sembra crescentemente indirizzarsi verso nuove aree di immigrazione e minoranze etniche. Si tratta di un dato nuovo, in quanto sinora la percentuale di forza lavoro di tale provenienza era rimasta trascurabile.

Queste considerazioni saranno riprese in modo sistematico analizzando la composizione della forza lavoro e l'organizzazione del lavoro nel settore. Si tratterà di verificare se la "maturazione" del settore comporta una progressiva "polarizzazione" della forza lavoro (personale tecnico-scientifico da un lato, forza lavoro

Tabella 5 - Previsioni delle teorie del ciclo di vita del prodotto

	<u>Avvio</u>	<u>Crescita</u>	<u>Maturità</u>	<u>Declino</u>
Prodotti	Qualità povera. Crucialità delle progettazione e dello sviluppo del prodotto. Non standardizzazione. Frequenti cambiamenti nel disegno del prodotto.	Buone qualità. Differenziazione tecnica e di prestazione. Crucialità della affidabilità per prodotti complessi. Miglioramenti competitivi del prodotto	Qualità superiore. Minore differenziazione dei prodotti. Standardizzazione. Meno rapidi cambiamenti del prodotto.	Piccola differenziazione del prodotto.
Marketing	Elevato rapporto pubblicità/fatturato. Alti costi di marketing.	Elevato rapporto pubblicità/fatturato, ma decrescente.	Segmentazione del mercato. Sforzi per prolungare il ciclo di vita. Importanza dei servizi e della distribuzione.	Basso rapporto pubblicità/fatturato.
Produzione e Distribuzione	Sovra-capacità. Produzione di piccola serie. Elevato contenuto di lavoro specializzato. Costi di produzione elevati. Canali specializzati.	Sotto-capacità. Spostamento verso la produzione di massa. Competizione per la distribuzione. Canali di massa.	Comparso di sovra-capacità. Capacità ottimale. Crescente stabilità del processo manifatturiero. Minore specializzazione del lavoro. Produzione di grande serie con tecniche stabili. Canali di massa.	Sostanziale sovra-capacità Produzione di massa. Canali "specialty"
R & D	Cambiamenti nelle tecniche di produzione.			
Commercio estero	Modeste esportazioni.	Esportazioni significative. Pochissime importazioni.	Esportazioni decrescenti. Importazioni significative.	Non esportazioni. Importazioni significative.



Strategia	Avvio	Crescita	Maturità	Declino
	<p>Periodo migliore per aumentare quote di mercato.</p> <p>Funzione chiave: R &amp; D, ingegnerizzazione.</p>	<p>Funzione chiave: marketing.</p> <p>Cambiamento dell'immagine di prezzo o di qualità: periodo favorevole.</p>	<p>Difficoltà nell'incremento delle quote di mercato in particolare per le imprese che detengono piccole quote.</p> <p>Crucialità dell'avere costi competitivi.</p> <p>Periodo sbagliato per cambiare l'immagine di prezzo o di qualità.</p> <p>Funzione chiave: effettività di marketing.</p>	<p>Funzione chiave: controllo dei costi.</p>
Competizione	<p>Poche imprese.</p>	<p>Entry.</p> <p>Molti competitori.</p> <p>Molte fusioni e elevata mortalità di imprese.</p>	<p>Competizione di prezzo.</p> <p>Shakeout.</p>	<p>Exits.</p> <p>Diminuito numero di competitori.</p>
Margini e profitti	<p>Elevati prezzi e margini.</p> <p>Bassi profitti.</p>	<p>Elevati profitti.</p> <p>Prezzi ancora alti, ma minori rispetto alla fase di avvio.</p> <p>Clima favorevole alle acquisizioni.</p>	<p>Prezzi cedenti.</p> <p>Profitti più bassi.</p> <p>Margini più bassi.</p> <p>Crescente stabilità nelle quote di mercato e nella struttura dei prezzi.</p> <p>Clima favorevole alle acquisizioni.</p>	<p>Prezzi e margini bassi.</p> <p>I prezzi possono aumentare in fase avanzata di declino.</p>

dequalificata dall'altro) come è stato recentemente osservato per l'industria aeronautica nell'area (Bluestone et al. 1981).

In secondo luogo, occorrerà verificare se anche per il settore ad alta tecnologia è in vista un crescente spostamento di fasi di produzione fuori dell'area, e tendenzialmente fuori degli Stati Uniti, secondo il classico ciclo di vita del prodotto. Qualora queste tendenze dovessero realizzarsi, ci troveremmo presumibilmente alla vigilia di un nuovo ciclo di "declino".

Ancora una volta, il declino potrebbe essere annunciato da crescenti fenomeni di exit da parte di imprese dal settore, da parte di fasce di forza lavoro dalle imprese e di neo-imprenditori da unità produttive esistenti.

"Reagirà" l'area secondo la propria tradizionale capacità di adattamento, già sperimentata in passato? O si determineranno nuove condizioni di risposta (ad esempio, attraverso la comparsa di fenomeni di voice sino ad ora assenti)? Quali forze guideranno il processo, e come si dislocheranno questa volta gli attori sociali?

Un'analisi delle organizzazioni degli interessi imprenditoriali e del ruolo del governo locale può offrire qualche risposta a questi interrogativi.

## **Bibliografia al Capitolo secondo**

**BERNSTEIN M.H., HOY J.C. (Eds.), Business and Academia, University Press of New England, Hanover and London 1981.**

**BLUESTONE B., JORDAN P., SULLIVAN M., Aircraft Industry Dynamics. An Analysis of Competition, Capital and Labor, Houburn House, Boston (Mass.) 1981.**

**BOTKIN J., DIMANDESCU D., STATA R., The Innovators, Harper & Row, New York 1984.**

**BROWNE L.E., cit. in Bernstein M.H. e Hoy J.C. (Eds.), Business and Academia, 1981.**

**BROWNE L.E., A Quality Labor Supply, in Hoy J.C. e Bernstein M.H. (Eds.), New England's Vital Resource: the Labor Force, American Council of Education, Washington D.C. 1982.**

**FEDERAL RESERVE BANK OF BOSTON, Changing Labor Supply Characteristics Along Route 128, Research Report, Boston (Mass.) 1961.**

**FLYNN P.M., Production Life Cycles and their Implications for Education and Training. A Study of High Technology in Lowell, Report to the National Institute of Education, 1984.**

**HARRISON B., Rationalisation, Restructuring and Industrial Reorganisation in Older Regions: The Economic Transformation of New England since World**

Ware II, Joint Center for Urban Studies of the MIT and Harvard University, working paper n. 72, 1982.

HIRSCH S., *The United States Electronics Industry in International Trade*, "National Institute Economic Review", n. 34, 1965.

HIRSCHMAN A.O., *Exit, Voice, and Loyalty*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) 1970 (trad. it., Bompiani, Milano 1982).

MAGAZINER I.C., REICH R.B., *Minding America's Business. The Decline and Rise of the American Economy*, Vintage Books, New York 1982.

MASSACHUSETTS DEPARTMENT OF COMMERCE AND DEVELOPMENT, *Manpower Skill Study for Massachusetts*, 1970.

NELSON R.R., WINTER S.G., *An Evolutionary Theory of Economic Change*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge and London 1982.

"NEW ENGLAND BUSINESS REVIEW", april 1962, special issue, Area Redevelopment Act in New England.

"NEW YORK TIMES", August 10th, 1982, *High Technology Makes Lowell a Model of Reindustrialisation*, p. 1.

PICHIERRI A., *On the Decline of Complex Organisations. Preliminary Remarks*, paper presentato al 6th EGOS Colloquium, Firenze 1983.

PORTER M.E., *Competitive Strategies*, The Free

Press, New York-London 1980.

ROSEMBERG N., **Problems in the Economist's Conceptualisation of Technological Innovation**, Cambridge University Press, Boston (Mass.) 1976.



## Capitolo terzo

### LA POLITICIZZAZIONE DELLE RELAZIONI DI MERCATO

#### 3.1. Aspetti generali

Vi sono convincenti indizi che le relazioni tra interessi imprenditoriali organizzati e sistema politico stiano attraversando una fase di intensa trasformazione, sia a livello generale che a livello locale.

Alla base di queste trasformazioni nella politica degli imprenditori stanno sia problemi comuni all'insieme dei paesi industrializzati (crisi economica degli anni Settanta, declino dei profitti, accresciuta competizione interna e internazionale), sia specifici problemi nazionali (maggiore o minore interventismo dei governi, regulations, presenza di partiti pro-labor, forza organizzata dei sindacati nell'arena politica, etc.).

La tendenza generale, osservabile in ogni paese negli ultimi anni, è quella di una maggiore coesione politica degli interessi imprenditoriali e di un loro accresciuto attivismo nell'arena politica. In Europa, il nuovo ruolo delle Confederazioni imprenditoriali di Francia, Italia, Gran Bretagna e Svezia presenta caratteri in parte simili di mobilitazione politica e di pressione sui governi.

Negli Stati Uniti, sembra in corso un processo per molti versi analogo, che tende a smentire le previsioni di un decrescente grado di

coesione politica del business e delle managerial élites (Bell 1962; Berg e Zald 1978; Silk e Vogel 1976).

Queste analisi avevano sottolineato, quale fattore principale di declino della governing class imprenditoriale in America, il processo di differenziazione degli interessi connesso sia alla concentrazione che alla diversificazione industriale. Sembra viceversa in corso, all'interno del processo di concentrazione/diversificazione, la creazione di nuove reti di proprietà intercorporate e di interdipendenza manageriale che hanno prodotto una diffusione di nuove capacità politiche e di nuove strutture di coordinamento nel fronte imprenditoriale. Si tratta della costituzione di un "inner cicle", la cui interconnessione e interdipendenza lo qualifica quale nuova leadership politicizzata del mondo imprenditoriale, in grado di svolgere un ruolo di attore politico semi-autonomo dai singoli interessi imprenditoriali confliggenti (Useem 1983a).

Il principale esempio di questo processo è la Business Roundtable, un'associazione di circa 200 "chief executives" di corporations americane i cui redditi annui equivalgono alla metà del prodotto interno lordo degli Stati Uniti.

Il principale terreno di mobilitazione politica della Business Roundtable e di altre organizzazioni imprenditoriali è stato quello della deregulation. I mezzi più visibili di tale mobilitazione sono stati l'esplosione e la diffusione, nel corso degli anni Settanta e primi anni Ottanta, di forme di intervento diretto attraverso i Political Action Committees nelle campagne elettorali americane. I Comitati

finanziati dalle imprese erano 87 nel 1972 e 1.153 nel 1980, cinque volte più numerosi di quelli promossi dal labor. Secondo ricerche dei primi anni Ottanta, metà dei leaders del Senato avevano ricevuto oltre 1/5 dei contributi finanziari per la campagna elettorale dai Corporate Committees, e metà dei leaders della House circa la metà dei fondi elettorali (Epstein 1979 e 1980; Boyce 1982; Useem 1983b).

Più in generale, è in corso un massiccio intervento imprenditoriale sulle public policies, e una sorta di crescente politicizzazione delle relazioni di mercato (Preston 1978, 1982).

### 3.2. L'organizzazione degli interessi imprenditoriali nel settore high tech: il Massachusetts High Technology Council

Il processo di mobilitazione politica degli imprenditori trova nell'area ad alta tecnologia del Massachusetts un riscontro di particolare interesse.

Nel 1977 un gruppo di chief executives delle principali imprese ad alta tecnologia del Massachusetts dà vita ad una nuova organizzazione, il Massachusetts High Technology Council.

Membri del Council sono, nel 1984, i massimi dirigenti di 159 aziende ad alta tecnologia dell'area, quindi praticamente l'intero universo imprenditoriale del settore, dalle maggiori imprese (Digital, Data General, Wang etc.) fino alle minori imprese. E' peraltro significativo che non facciano parte del Council le grandi imprese ad alta tecnologia non appartenenti al settore dei

computers, e operanti nell'area, spesso fin dalla fase immediatamente precedente a quella del boom dei computers (Western Electric, Polaroid, Gillette, Raytheon); e che non faccia parte del Council l'IBM.

Il Council si presenta sulla scena politica locale con una ben precisa filosofia: 1) il Massachusetts compete con altri Stati nello sviluppo industriale e occupazionale; 2) le imprese facenti parte del Council competono con altre imprese di altri Stati e di altri paesi per accaparrarsi una quota crescente del settore.

Su queste basi, il Council inizia un'attività di pressione politica e di intervento sulle public policies statali probabilmente senza paragoni, in termini di risorse e di aggressività politica, come pure di successo.

Il Council partecipa attivamente alla campagna elettorale del 1978 per la nomina del Governatore dello Stato, ed è parte importante del successo del candidato pro-business, appartenente all'ala moderata del Partito Democratico.

Con il governo locale il Council avvia immediatamente un negoziato per una riduzione del carico fiscale sulle imprese e sulle persone che possa rendere competitiva la collocazione delle imprese nello Stato e più favorevole il trattamento fiscale della forza lavoro ad alto reddito. In cambio il Council promette la creazione di 60.000 nuovi posti di lavoro nell'area, frutto di espansioni o di nuove attività del settore ad alta tecnologia.

Lo "scambio" proposto e negoziato con il Governo dello Stato prende emblematicamente il nome di "social contract" (MHTC 1983).

Agli inizi del 1983, in occasione di una visita di Reagan al Council, gli imprenditori possono annunciare il successo del patto: il Massachusetts ha ridotto il suo carico fiscale scendendo dal 5° al 22° posto nella graduatoria degli Stati e l'occupazione nel settore è aumentata secondo quanto annunciato cinque anni prima.

In realtà, la diretta relazione tra riduzione del carico fiscale e crescita dell'occupazione sembra assai poco credibile. Quanto all'occupazione, è già stato sottolineato come la forte crescita degli occupati in imprese del settore si collochi nella seconda metà degli anni Settanta (in una fase precedente alla defiscalizzazione) mentre nei primi anni Ottanta l'occupazione è sostanzialmente stagnante.

D'altro lato, una ricerca accurata sulla localizzazione delle imprese high tech dimostra che il 50% della crescita occupazionale del settore si è realizzata, tra il 1975 e il 1980, in 6 Stati (incluso il Massachusetts), tutti con un carico fiscale statale e locale superiore alla media degli USA (Parrot e Hillard 1981).

Nonostante queste evidenti contraddizioni, vanno sottolineate l'estrema determinazione del Council nel creare un clima politico favorevole al business e la sua indubbia capacità di anticipare temi di mobilitazione economica e politica propri della "reaganomics".

L'intervento del Council non si limita al negoziato informale con il governo locale e alla pressione rappresentata da una costante minaccia di disinvestire nello Stato scegliendo nuove aree per l'espansione delle imprese. -Nel 1980, il



Council sostiene attivamente una campagna per la riduzione delle tasse di proprietà, nota sotto il nome di Proposition 2 and half. Il Council, e in particolare una parte delle imprese, investe massicce risorse finanziarie nella campagna e organizza la raccolta di firme a sostegno della Proposition. Nel novembre 1980 la Proposition diviene legge dello Stato, avendo ottenuto una significativa maggioranza del voto popolare.

Ci troviamo di fronte a un salto di qualità nell'iniziativa politica imprenditoriale, che combina forme tradizionali di lobbying e di negoziato politico con nuove forme di aperta mobilitazione "sociale".

Un secondo aspetto della mobilitazione imprenditoriale riguarda i temi della regulation industriale, ma soprattutto degli aspetti più delicati dell'intervento legislativo nelle aree di managerial prerogatives. Si tratta, da un lato, dei rights to know connessi all'uso di sostanze nocive e di processi produttivi ad elevato rischio ambientale, su cui un'intensa campagna anti-business era stata sviluppata da organizzazioni locali e di comunità. L'impegno del Council è, in questo senso, un tentativo di moderare e ridurre al minimo l'inclusione pubblica nella materia. La legge in materia di rights to know approvata dallo Stato del Massachusetts alla fine del 1983 rappresenta in effetti un compromesso assai poco costoso per le managerial prerogatives e assai deludente per i sostenitori di una decisa regulation.

Il tema della advance notification, o informazione preventiva, in caso di chiusura di impianti, rappresenta l'altro terreno di

intervento "difensivo" del Council nella fase più recente. Come è noto, negli Stati Uniti la materia dell'informazione preventiva è presente in termini assai limitati nella stessa contrattazione collettiva. Solo il 15% dei contratti collettivi in imprese con più di 1.000 addetti contiene qualche clausola in materia (US Department of Labor 1981). Nella stragrande maggioranza dei casi, non solo non esistono procedure negoziali in materia di chiusura di impianti, o trasferimento di essi, ma neppure l'informazione preventiva è dovuta da parte degli imprenditori.

Negli ultimi anni, in presenza di una moltiplicazione delle ristrutturazioni con chiusure di impianti o relocation, e in assenza di una legislazione federale protettiva, numerosi Stati hanno avviato iniziative legislative in materia (Harrison 1984).

Il tema è estremamente delicato nel caso delle imprese ad alta tecnologia dell'area. L'assenza di sindacalizzazione e quindi contrattazione collettiva evita alle imprese qualsiasi obbligo su questo fronte. L'unica possibile fonte di regolazione è quindi quella legislativa.

D'altra parte, essendo le aziende high tech impegnate a presentare una propria immagine di crescita e non di disinvestimenti, il tema dell'informazione preventiva è assai delicato. Nello stesso tempo, è vitale interesse delle imprese di mantenere una libertà di manovra e di "ricatto occupazionale" specie in una fase di maturità del settore, e quindi realisticamente di ristrutturazione con chiusura o relocation di impianti.

Il ruolo del Council nell'impedire una

legislazione protettiva in materia di **advance notification** è particolarmente significativo. Da un lato i due rappresentanti delle imprese **high tech** all'interno della **Mature Industries Commission**, un organismo istituito dallo Stato del Massachusetts per raccogliere pareri sulla legislazione da promuovere in materia di crisi e ristrutturazioni aziendali, riescono sostanzialmente a bloccare il lavoro della Commissione. Dall'altro il Council promuove una forte pressione sul governo del Massachusetts per impedire una legislazione avanzata in tema di **advance notification**.

Il risultato del negoziato è una legge (giugno 1984) che, come vedremo nel Capitolo seguente, rappresenta un compromesso accettabile per gli imprenditori. Essa stabilisce che le imprese, che facciano ricorso a finanziamenti o assistenza da parte di agenzie quasi-pubbliche nel corso di ristrutturazioni con chiusura di impianti, siano invitate a seguire degli "standards volontari" di comportamento in buona fede che comprendono una informazione preventiva di 90 giorni dalla chiusura dell'impianto.

L'**advance notification** è pertanto puramente facoltativa, e comunque rinviata ad accordi successivi tra le imprese e l'agenzia semi-pubblica. La legge prevede inoltre che, qualora le aziende non siano in grado di seguire gli standards, lo Stato provvederà a fornire ai lavoratori la continuità dell'assicurazione sanitaria e l'integrazione del reddito nei 90 giorni successivi al licenziamento.

Il Council, parzialmente soddisfatto del risultato acquisito, invia alle aziende associate

una propria "interpretazione" della legge in cui il carattere volontario degli standards è ulteriormente sottolineato ("Boston Globe", 27 ottobre 1984). Nonostante gli indubbi successi ottenuti dall'associazione imprenditoriale nel corso della sua attività, alcuni elementi di precarietà vanno a questo punto sottolineati.

In primo luogo, il Council ha operato come un aggressivo polo di attrazione delle imprese high tech ma solo in parte si è coordinato con le organizzazioni imprenditoriali degli altri settori (rappresentate dall'Associated Industries of Massachusetts) e con le altre grandi imprese raccolte nella Massachusetts Business Roundtable. L'importanza di quest'ultima, rappresentante l'inner circle a livello nazionale e locale, è già stata evidenziata. E' quindi estremamente significativo l'abbandono da parte del Council, nel gennaio 1981, della Business Roundtable, che comprende nel Massachusetts i chief executives di 60 tra le maggiori corporations operanti nello Stato, inclusa l'IBM.

E' pertanto possibile sostenere che nuove contraddizioni e competizioni si determineranno all'interno del fronte imprenditoriale, in rappresentanza di coalizioni di interessi che possono essere spinti a un futuro crescente conflitto. L'aperta competizione tra IBM e aziende leader del settore dei minicomputers è già stata evidenziata nel Capitolo primo.

Contraddizioni e tensioni sono inoltre presenti, anche se difficilmente ricostruibili, tra le stesse imprese high tech. Soprattutto tra le maggiori imprese (Digital e Data General) gli interessi contrapposti potrebbero in futuro

prevalere nuovamente sulla ricerca di un'intesa comune. Così pure, tensioni e contrapposizioni di interessi potrebbero delinearsi tra grandi imprese e imprese minori, specie in una prospettiva di accentuata lotta per la sopravvivenza.

Il sia pur provvisorio successo della coalizione degli interessi imprenditoriali ha potuto infine contare su condizioni ambientali particolarmente favorevoli. Solo l'eccezionale performance occupazionale del settore ad alta tecnologia alla fine degli anni Settanta può spiegare l'elevato grado di influenza del Council nelle public policies locali. Qualora prevalessero in futuro le tendenze a un progressivo spostamento delle produzioni fuori dell'area, i termini dello "scambio politico" tra imprenditori e comunità locale subirebbero un sensibile mutamento, e al "contratto sociale" potrebbe seguire una fase di aperto conflitto (Piore e Sabel 1984).



### *Bibliografia al Capitolo terzo*

BELL D., *The End of Ideology*, Free Press, New York 1962, pp. 62-63.

BERG I., ZALD M.N., *Business and Society*, "Annual Review of Sociology", n. 4, 1978, p. 137.

BOYCE T., *Corporate PACs and the Delicate Balance*, Department of Sociology, North Eastern University, Boston (Mass.) 1982.

"BOSTON GLOBE", October 27th, 1984, *High-tech Unit Issues own Guide on Closings*.

EPSTEIN E.M., *The Emergence of Political Action Committees*, in Herbert E. Alexander (Ed.), *Political Finance*, Sage, Beverly Hills (Ca.) 1979.

EPSTEIN E.M., *Business and Labor Under the Federal Campaign Act of 1971*, in Michael J. Malbin (Ed.), *Parties, Interest Groups and Campaign Finance Laws*, American Enterprise Institute, Washington D.C. 1980.

HARRISON B., *The International Movement for Prenotification of Plant Closure*, in "Industrial Relations", vol. XXIII, n. 3, 1984.

MASSACHUSETTS HIGH TECHNOLOGY COUNCIL, *"High Tech News"*, vol. VI, n. 3, 1983.

PARROT J., HILLARD M., *Survey of State Employment Security Agencies*, 1981 (paper non pubblicato).

PIORE M.J., SABEL C.F., *The Second Industrial Divide*, Basic Books, New York 1984.

PRESTON L.E. (Ed.), *Research in Corporate and Social Performance and Policy*, JAI Press, Greenwich (Conn.) 1978, 1980, 1981, 1982.

SILK L., VOGEL D., *Ethics and Profits*, Simon and Schuster, New York 1976.

USEEM M. (1983a), *The Inner Circle. Large Corporations and the Rise of Business Political Activity in the United States and United Kingdom*, Oxford University Press, New York 1983.

USEEM M. (1983b), *Business and Politics in the United States and United Kingdom*, Department of Sociology, Boston University, Boston (Mass.) 1983.

U.S. DEPARTMENT OF LABOR, *Characteristics of Major Collective Bargaining Agreements*, January 1980, May 1981.

**IL RUOLO DEL GOVERNO LOCALE NELLA POLITICA  
INDUSTRIALE PER I SETTORI DI ALTA TECNOLOGIA**

4.1. La competizione tra gli Stati per la crescita  
di distretti industriali di alta tecnologia

"Come Governatore, sto lavorando per attrarre l'industria microelettronica, che produce i chips, e altre industrie ad alta tecnologia del North Carolina per conquistare più posti di lavoro qualificati e ben pagati per la nostra gente" (Hunt 1981).

L'affermazione del neo-eletto Governatore del North Carolina esprime bene la "Silicon Valley fever" (Rogers e Larsen 1984) che sta dilagando in numerosi Stati americani nei primi anni Ottanta.

Il successo dell'high tech in California e nell'area di Boston e le previsioni di futura espansione del settore ad alta tecnologia negli anni Ottanta e Novanta stanno in realtà determinando un moltiplicarsi degli sforzi da parte dei governi locali di attrarre imprese in fase di espansione e/o ristrutturazione a localizzarsi nei rispettivi territori.

Secondo un censimento condotto nel 1983 dall'Office of Technology Assessment (OTA), almeno 150 programmi di governo locali sono in qualche modo connessi allo sviluppo dell'industria ad alta tecnologia nel rispettivo Stato. Ma anche limitando il censimento a programmi specificamente rivolti alla creazione, attrazione o mantenimento di aziende ad alta tecnologia, l'OTA ha

identificato ben 38 programmi in 22 Stati americani. Significativamente, la gran parte delle iniziative è stata avviata a partire dal 1980 (OTA 1983).

Vi è una notevole varietà negli scopi, strumenti e campi di intervento dei programmi, ma complessivamente essi sono orientati all'assistenza tecnica alle imprese, all'assistenza finanziaria, a politiche di offerta di forza lavoro qualificata e di formazione professionale; a politiche di consulenza al business. La Tabella 6 contiene un elenco dei principali programmi.

Si possono distinguere tre principali strategie seguite dagli Stati nei confronti del settore high tech. La prima è una strategia orientata alla R&S, spesso in rapporto con le Università dell'area, e focalizzata a promuovere le fasi emergenti e innovative dell'high tech. La forma più diffusa è quella del parco industriale.

La seconda strategia è prevalentemente orientata al sostegno finanziario all'imprenditorialità, sotto forma di servizi e assistenza, venture capital, inventor's funds e altre forme di sostegno finanziario a progetti innovativi.

La terza strategia è principalmente orientata all'attrazione di fasi produttive standardizzate o "mature" nello Stato, e in questo caso i programmi offrono prevalentemente incentivi fiscali, promozionali e di assistenza localizzativa.

Il grado di successo delle politiche governative locali nel settore high tech è quantomeno incerto. Da un lato gli esperimenti di politica industriale sono eccessivamente recenti per poter riscontrare un loro ruolo decisivo

Tabella 6

1959	North Carolina Research Triangle Park
1964	Mississippi Research and Development Center
1966	New York Science and Technology Foundation
1975	Connecticut Product Development Corp.
1978	Florida Research and Development Commission Massachusetts Technology Development Corp.
1979	Hawaii Venture Development Fund North Carolina Board of Science and Technology
1980	Georgia Advanced Technology Development Center
1981	California Innovation Development Loan Program Florida Technical Entrepreneurship Program Indiana Corp. for Science & Technology Missouri Office of Science and Technology New York Corp. for Innovation Development Pennsylvania Industrial Development Authority Tennessee Department of High-Technology, Finance, and Service Sales Washington Research Foundation
1982	Connecticut Innovation Development Loan Fund Connecticut Science Park Illinois Biomedical Research Parks Illinois Research Assistance to the State Michigan High-Technology Development Corp. Michigan High-Technology Resource Center Michigan Industrial Technology Institute Michigan Innovation Center Michigan Molecular Biology Institute Rhode Island Strategic Development Corp. Tennessee Technology Corridor Foundation Texas Institute for Ventures in New Technology Virginia Science, Engineering, and Technology Advisory Service
1983	Florida Interagency High-Technology Committee Michigan High-Technology Equity Loans New Mexico Economic Development Division Ohio Industrial Technology and Enterprise Board Pennsylvania Ben Franklin Partnership Fund

Fonte: Office of Technology Assessment.



nell'attrazione di imprese e nello sviluppo di attività innovative. Dall'altro, è ovvio che gli sforzi dei governi si combinano ad altri fattori localizzativi che possono risultare più importanti nel determinare le decisioni delle imprese. In questo senso, ad esempio, è ovvio che Stati a bassa sindacalizzazione o cosiddetti "right-to-work" (in cui cioè la legge vieta forme obbligatorie di sindacalizzazione del tipo union shop, sia che la maggioranza dei lavoratori dell'azienda abbia votato per avere il sindacato o meno) rappresentano un potente fattore di attrazione per le imprese high tech. Un buon esempio è il North Carolina, il cui tasso di sindacalizzazione è appena del 6,5% contro, ad esempio, il 23,7% della California.

Gli strumenti di politica industriale e i "negoziati" tra Stati e imprese sono quindi solo una parte del processo di espansione e localizzazione, anche se una parte non trascurabile. Ciò che resta da verificare è se essi rappresentino una decisa innovazione nel modello industriale, nel senso di favorire un maggior "governo" flessibile della ristrutturazione industriale e, in prospettiva almeno, un maggior controllo "sociale" delle politiche di impresa. O, viceversa, se essi non ripetano forme di relazione tra business e comunità politica tipici del passato, e anzi non finiscano per distorcere le public policies verso il vano obiettivo di assicurarsi una quota del volatile sviluppo dell'alta tecnologia.

Il fattore dell'incertezza è, infatti, decisivo. Le scelte delle imprese, sottoposte a crescenti pressioni competitive, possono

continuamente essere rimesse in discussione, altre localizzazioni possono risultare più appetibili, i vantaggi in termini di costo dei fattori possono essere rivisti alla luce di nuove opportunità. In questo caso, le politiche dei governi possono alla fine risultare in una perdita secca in termini finanziari e politici, e la credibilità delle politiche e dei "negoziati" può subire un duro colpo.

Un'analisi previsiva delle future tendenze è quindi difficile e comunque soggetta a verifica. Da un lato, processi di congestione spaziale e "sociale" nelle aree forti dell'industria high tech possono certamente favorire un crescente decentramento di produzioni in nuove aree. E' il caso soprattutto della California, interessata negli ultimi anni da una crescente espansione verso il Sud di fasi manifatturiere "avanzate" e di una localizzazione in Stati limitrofi di altre fasi di fabbricazione. Negli ultimi anni la National Semiconductors, ad esempio, ha costruito nuovi impianti in Arizona e Utah; la Intel in Oregon, Arizona e New Mexico; la Hewlett-Packard in Idaho, Oregon, Colorado, California e Washington (Saxenian 1983).

E' il caso, come abbiamo visto, di alcune maggiori imprese dell'area di Boston.

Ma, d'altro lato, queste stesse imprese hanno nel contempo avviato un processo di espansione fuori degli Stati Uniti, e il futuro modello di decentramento dell'high tech potrebbe seguire questa strada principale, specie in fase di maturità produttiva e di necessaria integrazione con i mercati extra-domestici: un processo che è già stato conosciuto da altri

settori in fase di maturità.

Se attualmente le produzioni decentrate in aree del Terzo Mondo sono limitate alle fasi più "povere" dell'assemblaggio finale, in prospettiva la stessa direzione potrebbe essere seguita da fasi più complesse del ciclo di produzione.

Un ulteriore, e in parte complementare, motivo per sottoporre a verifica i tentativi di politica industriale locale nasce dalla considerazione delle forti capacità innovative e "riproduttive" di innovazione che restano localizzate nelle aree più forti. Tali fattori, già esposti nel Capitolo primo, si riferiscono alla grande concentrazione di ricerca, di strutture universitarie, di finanziamenti federali "strategici" che caratterizzano un numero limitato di aree: Silicon Valley-Stanford, Boston-MIT, North Carolina-Research Triangle Park, probabilmente Austin (Texas) sede del nuovo consorzio nazionale di ricerca, **Microelectronics and Computer Technology Corporation**.

I costi di avvio e il livello di competizione tra Stati che caratterizzano l'attuale fase di "gara" per l'attrazione di attività **high tech** sono testimoniati da queste ultime due realtà. Il North Carolina, pur disponendo del Research Triangle Park dal 1959, ha recentemente investito oltre 24 milioni di dollari nella costituzione di un nuovo **Microelectronic Center**. Il Center, frutto di una intesa tra governo locale e istituzioni universitarie, è destinato a incrementare le capacità di ricerca in aree sofisticate di nuova tecnologia microelettronica. Nonostante recenti programmi di insediamento nell'area da parte di imprese come la

General Electric e la Hewlett-Packard, l'occupazione attuale nel settore high tech non supera le 20.000 unità.

Anche la localizzazione, recentemente decisa, ad Austin della nuova **Microelectronics and Computer Technology Corp.** presenta elementi di notevole interesse. Ben 36 città americane avevano avanzato domanda per la localizzazione del nuovo Centro. La scelta del Texas è stata tra l'altro "favorita" da un investimento di 55 milioni di dollari da parte del governo e del business locali, in servizi e assistenza all'insediamento.

#### 4.2. Esperimenti di politica industriale e di accordi sociali nel Massachusetts

Dei 38 programmi statali censiti dall'OTA nel campo della promozione dell'industria ad alta tecnologia, 5 sono localizzati nel Massachusetts. Inoltre, a differenza di altri Stati, il Massachusetts presenta una struttura di intervento più "distribuita" per destinazione e tipo: agenzie quasi-pubbliche sono state istituite, a partire dal 1978, sia nel campo dell'assistenza finanziaria alle imprese, che in quello delle politiche del lavoro, che infine in quello dell'innovazione tecnologica. La struttura che ne risulta è alquanto complessa, probabilmente non priva di aree di sovrapposizione, forse disorganizzata piuttosto che "articolata".

Dal punto di vista del capitale investito, l'agenzia più dotata è certamente la **Massachusetts Industrial Finance Agency (MIFA)**, istituita nel 1979 'con un fondo statale di 100 milioni di

dollari annui. la MIFA ha il compito di assistenza finanziaria alle imprese, attraverso l'offerta di capitale a basso costo (industrial revenue bonds). Dalla costituzione al 1983, la MIFA ha partecipato a 769 progetti di rivitalizzazione industriale e urbana, contribuendo alla creazione di circa 40.000 nuovi posti di lavoro.

Va però notato che la MIFA interviene sia nel settore industriale, che in quello commerciale e in progetti anti-inquinamento, per cui il contributo offerto al settore high tech va "depurato" da altre destinazioni degli interventi. Si calcola che aziende high tech abbiano ricevuto contributi per 344 milioni di dollari dalla MIFA, circa il 20,7% del totale dei prestiti concessi. Ai prestiti a tasso agevolato (e esenti da tasse) della MIFA hanno fatto largamente ricorso le grandi aziende high tech, tra cui Wang (14,5 milioni), Teradyne (9 milioni), Raytheon (1 milione), Computervision, M/A-Com, Data Terminal.

Maggiormente orientata al sostegno alle piccole imprese high tech è la Massachusetts Technology Development Corp. (MTDC), istituita nel 1978. I programmi della Corporation consistono nell'assistenza nella ricerca di venture capital e nella diretta offerta di venture capital a nuove imprese in fase di start-up, e in particolare a piccole imprese.

Vengono inoltre offerti: informazione sui mercati specie di esportazione, assistenza allo sviluppo di prodotti, prestiti, etc. Il capitale investito dallo Stato è però esiguo (1,6 milioni annui) anche se la Corporation tende a coinvestire con fondi privati. A tutto il 1984, la MTDC aveva investito 5,7 milioni in 29 piccole aziende,



"attraendo" 34,4 milioni da investimenti privati e permettendo la creazione di 1.167 posti di lavoro ("New England Business Review" 1984).

Almeno dal punto di vista istituzionale, la MTDC è stata largamente "imitata" da altri Stati come strumento di intervento per il venture capital alle minori imprese.

Nel campo delle politiche del lavoro e della formazione professionale opera a partire dal 1981 un'altra agenzia semi-pubblica, la Bay State Skills Corp.. Questa Corporation interviene nel campo del training di forza lavoro qualificata per i settori high tech, in particolare a livello di fasce professionali medio-alte. L'intervento è rivolto al coordinamento tra le istituzioni formative e universitarie, il business, il labor e il governo locale.

La Corporation interviene inoltre, con un finanziamento annuo di 5 milioni di dollari, a sostegno di specifiche istituzioni di formazione professionale.

La politica seguita dalla Corporation è quella di finanziare progetti di formazione in diretto contatto con le imprese. Si tratta di un tema centrale per il futuro sviluppo del settore ad alta tecnologia, in cui per tutti gli anni Ottanta sono previste carenze di offerta (labor shortage) di ingegneri, specialisti di computers e anche operai di produzione (Doeringer e Pannel 1982).

Per rispondere a questa forte domanda, tra il 1981 e il 1985 vi è stato un incremento di cinque volte nel numero di laureati in ingegneria elettronica e computer science.

Il ruolo della Corporation si inserisce in

questo vastissimo campo del fabbisogno formativo per il settore **high tech**, contribuendo in parte ad affrontarlo. Si calcola che la Corporation abbia attivato nei primi tre anni di vita circa 70 iniziative, coinvolgendo 300 aziende e offrendo 4.000 nuovi specializzati. Il compito della Corporation è anche quello di intervenire sui deficit dell'offerta di insegnamento qualificato: ad esempio, in accordo con Università e aziende di biotecnologie, la Corporation sta intervenendo nella riqualificazione degli insegnanti di biologia.

Più in generale, è in questi settori del raccordo tra sistema scolastico pubblico e industrie che si stanno accumulando esperienze assai decentrate di **public partnership**. La rispondenza del sistema formativo al fabbisogno industriale sembra essere uno degli elementi di maggior successo del "modello Boston", certamente rispetto agli altri Stati ed aree ad alta tecnologia.

Più recentemente, lo Stato si è impegnato nel settore della promozione tecnologica. Nel 1982 è stata costituita la **Massachusetts Technology Park Corp.**, con capitale annuo di 20 milioni e il compito di favorire il raccordo tra Università e industrie nei settori emergenti dal punto di vista scientifico e tecnologico. In pratica, sembra trattarsi di un intervento dello Stato nel già fitto tessuto di relazioni Università-imprese, per svolgere un ruolo non di spettatore ma di parte attiva.

Il principale intervento della Corporation è quello di costituire, con capitale misto pubblico e privato (20 milioni **Technology Park Corp.** + 20

milioni industrie) un nuovo centro microelettronico, destinato soprattutto alla formazione di personale tecnico e scientifico, non invece alla Ricerca&Sviluppo.

Lo sviluppo di forme di partnership pubblico-privata sembra dunque la principale strada che la politica industriale locale sta imboccando. Essa fa parte di un negoziato complesso tra potere politico e industria ad alta tecnologia, su cui qualcosa è già stato detto nel Capitolo terzo.

Il tentativo da parte del governo locale è quello di orientare in qualche modo le scelte del business e avere maggior "voce" nel futuro sviluppo industriale. Tipico in questo senso il tentativo di orientare le scelte localizzative delle imprese in direzione di riequilibrio territoriale interno all'area, verso le zone meno sviluppate del Sud-Ovest.

Questi tentativi sembrano destinati a ottenere spesso scarsi risultati. Perfino sulla localizzazione del nuovo Microelectronic Center il governo locale ha dovuto rinunciare alla scelta di un'area meridionale dello Stato, cedendo alla richiesta del Council imprenditoriale per una sua localizzazione a Westborough, nel centro dell'attuale distretto industriale high tech.

I tentativi di stabilire forme di "social compact", di cooperazione tra industria e governo locale, rappresentano comunque - in qualche modo - la scommessa per i prossimi anni. Sinora, gli episodi di partnership pubblico-privata hanno rappresentato più spesso il frutto di pressioni imprenditoriali per ottenere il sostegno del governo che non di un disegno organico di

"compromesso sociale". A proposito del Massachusetts High Technology Council, si è potuto vedere con quanta determinazione gli imprenditori seguano una linea di piena libertà di manovra.

Il negoziato tra governo e imprenditori non sembra poter contenere gli ingredienti di uno "scambio politico" locale duraturo. Se così fosse, parte dello scambio dovrebbe essere la materia dei comportamenti sociali imprenditoriali, che abbiamo visto invece esclusa o al più materia di compromesso sfavorevole al governo (e ancor di più al labor). Il realtà, il governo non sembra rappresentare, nel negoziato con gli imprenditori, gli interessi del labor né supplire la sua assenza dal settore ad alta tecnologia. Un riscontro è stato trovato nel tipo di legislazione protettiva in materia di *right to know* e di *advance notification*, in materie cioè non limitate agli interessi del settore *high tech* ma di più generale applicazione. Eppure, anche nella soluzione data a quelle materie il ruolo mediatore è stato estremamente debole.

Ritroviamo qui un problema più generale che riguarda la possibilità stessa di forme organiche di *social compact* (se non di *social contract*) che escludono il labor da forme di scambio politico locale. Certamente la debolezza del movimento operaio organizzato, e in particolare dei sindacati, nelle nuove aree ad alta tecnologia spiega in buona parte tale esclusione.

Ma essa si traduce, a ben vedere, in una debolezza per lo stesso governo locale, specie laddove, come nel caso del Massachusetts, esso tenta di qualificarsi quale protagonista di avanzate politiche industriali e "attive" del

lavoro.

In queste condizioni, il ruolo del governo rischia continuamente di subire una frammentazione e disarticolazione degli interessi organizzati e degli stessi strumenti istituzionali a sua disposizione. Tipica in questo senso la frammentazione delle politiche del lavoro nell'area della job creation, terreno di sovrapposizione e neutralizzazione reciproca di svariate agenzie pubbliche e semi-pubbliche e di numerosi quanto improduttivi programmi.

Un altro elemento di frammentazione è quello rappresentato dal mancato collegamento tra politiche di qualificazione della crescita economica e politiche di gestione del declino industriale. Queste due dimensioni (come abbiamo visto strettamente connesse nell'area) appartengono tuttora a campi di intervento separati e scarsamente comunicanti. La legislazione sulle industrie mature (già più volte richiamata) ha creato una nuova serie di organismi addetti al "monitoraggio" delle crisi aziendali. E' questo un elemento innovativo per le politiche industriali e sociali, tanto più che esso tenta di avviare, almeno sulla carta, forme di social partnership e di gestione aperta alle diverse forze sociali. Il nuovo Massachusetts Industrial Advisory Board, istituito dalla legge del 1984, comprende infatti rappresentanti del governo, del business e del labor e ha il compito di implementare un social compact (accordo sociale) nella gestione degli effetti delle crisi industriali (House n. 6120, 1984).

All'interno del governo, viene istituito un nuovo Industrial Service Programm con il compito



di assistere le imprese in crisi e i lavoratori coinvolti. Viene inoltre istituito un "fondo di stabilizzazione economica" destinato a provvedere "finanziamenti flessibili ad alto rischio" che possano affrontare situazioni di difficile ristrutturazione aziendale e tentare operazioni di nuova gestione di aziende in crisi. Infine, una nuova agenzia semi-pubblica, la **Massachusetts Product Development Corporation**, è incaricata di stimolare lo sviluppo di nuovi prodotti attraverso il finanziamento di "invenzioni" e "innovazioni" imprenditoriali.

Accanto all'indubbio interesse di questi esperimenti, va forse sottolineata la tendenza a una proliferazione di organismi e programmi - che rischia di aggravare anziché risolvere i problemi di coordinamento degli interventi. Manca un vero e proprio "ponte" tra aziende in crisi e aziende e settori in crescita, sia questa mancanza determinata da scarsa visione d'insieme del legislatore, dalla opposizione imprenditoriale o dalla necessità di mediare tra troppi interessi ed esigenze.

Sta di fatto che questa "non connessione" è il tema dominante di molta legislazione che pure è stata avviata negli Stati Uniti, come il titolo 3 del Fida, programma di job training federale (ma gestito dagli Stati) che dovrebbe aiutare la ricollocazione di lavoratori in lay-off. In queste condizioni, il governo locale sembra voler aspirare più a un ruolo "semi-manageriale" e promozionale sulla frontiera delle nuove tecnologie che non a una vera e propria gestione coordinata di sviluppo e declino.

Nella prima direzione si muovono i più

recenti programmi (tuttora in via di definizione) noti sotto il nome di **Centers of Excellence**. Si tratta di iniziative di **partnership** governo locale/industrie/Università per la qualificazione di settori emergenti ad alta tecnologia. Del **Massachusetts Microelectronic Center** si è detto sopra. Gli altri settori di intervento sono quelli dell'energia solare, delle biotecnologie, dei polimeri e delle scienze marine. In ciascuno di questi settori vengono istituiti nuovi strumenti di qualificazione della ricerca e dello sviluppo, a gestione congiunta.

Nel settore dell'energia solare, che già rappresenta un settore di forza dell'industria del **Massachusetts** (nel 1983 copriva il 51% del mercato americano e il 28% di quello mondiale), l'iniziativa è coordinata con alcune Università e si propone di offrire all'industria nuove opportunità in termini di ricerca, domanda pubblica, servizi di marketing etc.

Nel settore delle biotecnologie, si prevede l'istituzione di nuovi **Bio-Tech Parks**, dotati di centri per l'innovazione, per le tecnologie e di un "centro di incubazione" per piccole imprese.

Nel settore dei polimeri, presente nel **Massachusetts** con 33.000 addetti ma in fase di crisi, l'iniziativa del **Center of Excellence** "interconnette" una grande Università dell'area, 17 tra le maggiori imprese chimiche (tra cui la **Monsanto**) e molte piccole imprese del settore. L'obiettivo è la ricerca, in particolare di nuovi prodotti, l'offerta di servizi di marketing per l'esportazione, ma anche la creazione di nuove imprese "all'ombra" dell'**Industry-University Center**.

Infine il Center of Excellence nel settore della ricerca marina intende sviluppare ricerche e tecnologia per questa industria emergente, anch'essa già presente nell'area.

L'esperimento dei Centers of Excellence rappresenta un tentativo di introdurre sistemi flessibili di raccolta delle risorse esistenti e di loro utilizzazione economica, questa volta con il governo locale nella veste di soggetto "catalizzatore" e coordinatore.

L'obiettivo dichiarato è la ricostituzione delle medesime condizioni che, negli anni Cinquanta, hanno permesso l'avvio della "rivoluzione microelettronica" nell'area. Questa volta il governo locale si presenta con l'ambizioso ruolo di attore che riproduce la "routine" innovativa dell'area. Anche questi esperimenti confermano la consapevolezza della comunità locale che le imprese, raggiunto lo stadio della maturità, potranno indirizzare altrove la loro espansione: e che condizioni di innovazione verso nuovi prodotti risulteranno vitali per assicurare una "nuova transizione".

## **Bibliografia al Capitolo quarto**

DOERINGER P.B., PANNEL P., *Manpower Strategies for New England High Technology Sector*, in Hoy J.C., Bernstein M.H. (Eds.), *New England's Vital Resource: the Labor Force*, American Council of Education, Washington D.C. 1982.

HOUSE OF REPRESENTATIVES, *The Commonwealth of Massachusetts*, n. 6120, Bill, *To Mitigate the Impacts of Major Dislocations of Employment and to Assist in the Reemployment of Dislocated Workers*, June 28th, 1984.

HUNT J.B., *Microelectronics. The Key to the Future*, in "NC Insight", North Carolina Center for Public Policy Research, vol. IV, n. 3, 1981.

"NEW ENGLAND BUSINESS REVIEW", December 1984.

OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT, *Technology, Innovation and Regional Economic Development. Census of the State Government Initiatives for High Technology Industrial Development*, Congress of the United States, Washington D.C. 1983.

ROGERS E.M., LARSEN J.K., *Silicon Valley Fever: Growth of High Technology Culture*, Basic Books, New York 1984.

SAXENIAN A.L., *The Urban Contradictions of Silicon Valley: Regional Growth and the Restructuring of the Semiconductor Industry*, in "International Journal of Urban and Regional Research", vol. II,





## IL MERCATO DEL LAVORO "HIGH TECH"

### 5.1. La forza lavoro nell'high tech: ipotesi interpretative

Gli elementi più rilevanti relativi alla composizione della forza lavoro nei settori ad alta tecnologia possono essere ricavati dalla distribuzione della forza lavoro per categorie professionali e qualifiche di produzione. Sulla base di questi dati aggregati, si potranno formulare ipotesi interpretative da verificare alla luce di una più diretta analisi dei processi lavorativi nelle imprese.

La Tabella 7 riporta le trasformazioni della composizione professionale della manodopera nei settori high tech, sia a livello complessivo USA che a livello locale. Questi dati vanno utilmente comparati con quelli relativi alla struttura dell'industria manifatturiera nel suo insieme (Tabella 8).

Nel dibattito in corso sugli effetti dell'innovazione tecnologica sui livelli di professionalità della forza lavoro, si confrontano due principali ipotesi interpretative.

I sostenitori dell'effetto "deskilling" dell'innovazione tecnologica e della "degradazione" del lavoro tendono a sostenere che la forza lavoro si configura secondo una struttura piramidale in termini di professionalità e "contenuti" del lavoro: poco lavoro altamente qualificato al "vertice" del processo produttivo,

Tabella 7 - Distribuzione della forza lavoro per qualifiche: 1970, 1982 e proiezioni al 1995

	Electronic computing equipment	Office computing accounting machines		
	1970 (USA)	1982 (USA)	1980 (Mass.)	1995 (USA)
<u>Qualifiche tecnico-professionali</u>	37,6	35,7	37	38,8
- Ingegneri elettrici	4,7	6	5,6	6,9
- industriali	1,5	2,5	3,3	2,8
- meccanici	1,9	1	0,6	1,5
- Disegnatori	1,4	0,8	0,7	0,5
- Tecnici elettrici/elettronici	3,7	5,9	6,6	7,3
- Tecnici (altri)	1,5	1,2	1	1,2
- Programmatori di computer	6,1	5	5,6	5,4
- Analisti di sistemi computer	4,5	1,4	4,3	1,5
- Altre qualifiche tecnico profes.	3,9	6,1	6,5	5,9
- Accountants	1,7	1,4	2,1	1,4
<u>Managers</u>	9,5	11	9,9	11,7
<u>Impiegati</u>	17,4	18,3	20,5	16,2
- Segretarie	6,5	3,6	4,9	3,1
- Operatori su computer e periferiche	1,7	3	2	2,7
- Addetti al controllo produzione	1,5	2	1,9	1,6
- Addetti al magazzino	1	1,5	2,5	1
<u>Operai specializzati</u>	10,4	9,5		10,2
- Supervisors (capireparto)	2,4	1,6	2,0	1,5
- Meccanici, manutenzione	4,8	1,7	2,6	1,1
- Altri specializzati	2	0,8		0,7
- Addetti a ispezione e collaudo (*)	4,2	4,3	6,7	4,1
<u>Operai semispecializzati o non specializzati</u>	20,4	20,9		18,9
- Addetti all'assemblaggio	9,4	16,4	14,4	14,5

Fonti. I dati 1970 relativi al settore di produzione dei computer sono tratti da Bureau of Labor Statistica, 1981. I dati al 1982 sono relativi al più ampio settore delle macchine per ufficio, per contabilità e computers. Si tratta di dati BLS, non pubblicati. Le proiezioni al 1995 sono del BLS. I dati al 1980 relativi al Massachusetts sono del Division of Employment Security.

La mancanza di dati omogenei per settore ha reso necessaria questa comparazione. La sua approssimazione è comunque rilevante, dato che il settore di produzione dei computers rappresentava, al 1980, l'82% della più ampia categoria office, computing and accounting machines (fonte: BLS). Naturalmente la disomogeneità del settore di riferimento rappresenta una possibile fonte di relativo inquinamento dei dati.

(\*) Questa qualifica di lavoratori è stata assegnata dal BLS nel 1970 al settore degli operai semi-specializzati sotto la denominazione di checkers ed examiners, mentre al 1982 è stata assegnata all'area dei lavoratori specializzati. La questione è ripresa nel testo.

**Tabella 8 - Distribuzione dell'occupazione per categorie professionali, Industria manifatturiera, Stati Uniti**

	<u>1970</u>	<u>1982</u>	<u>1995 (*)</u>
Qualifiche tecnico--professionali			
Managers	9,4	10,2	11,4
Addetti alle vendite	6	6,6	7,4
Impiegati	2,4	2,1	2
Operai specializzati	12,2	11,7	11,7
Operai semi-specializzati	19,4	18,5	18,7
Addetti ai servizi	42,9	40,1	38,6
Laborers.	2,1	1,8	1,7
	5,2	8,5	8,1

(\*) Proiezioni "moderate" del BLS.

Fonti: 1970: BLS, The National Industry-Occupation Employment Matrix, 1981.  
1982: BLS, Employment by Industry and Occupation (non pubbl.)

molto lavoro dequalificato (sia di produzione che di servizio) alla base.

All'estremo opposto, i sostenitori dell'effetto "upgrading" delle nuove tecnologie affermano che la struttura della forza lavoro tende piuttosto a disporsi secondo uno schema "a rombo", con poco lavoro "manageriale" e dequalificato ai due estremi, e una forte concentrazione di lavoro tecnico-professionale nell'area intermedia (per una rassegna della più recente letteratura, Attewell e Rule 1984).

Una terza ipotesi, che è in qualche modo una variante "radicale" della prima, ipotizza una configurazione "a clessidra" della forza lavoro, con due poli di concentrazione (rispettivamente a piramide e a piramide rovesciata) e uno stretto collo di bottiglia intermedio.

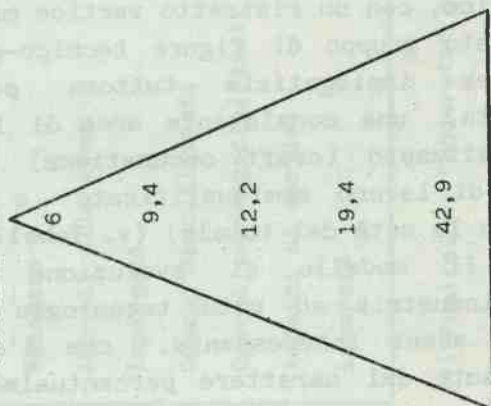
Si tratta di schematizzazioni assai rudimentali, ma in qualche modo indicative di "tendenze" di lungo periodo nel processo di trasformazione dei contenuti del lavoro.

Se consideriamo i dati di base della struttura dell'industria manifatturiera, sembrerebbe emergere chiaramente uno schema piramidale classico, con un ristretto vertice manageriale, un limitato gruppo di figure tecnico-professionali, un'area impiegatizia tuttora percentualmente ridotta, una consistente area di lavoro operaio specializzato (craft occupations) e una grande base di lavoro semiqualeficato e dequalificato (circa la metà del totale) (v. Tabella 9).

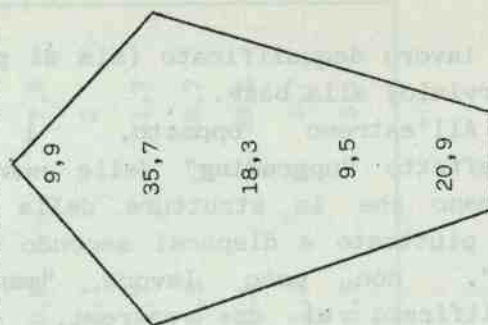
Il modello di evoluzione rappresentato dall'industria ad alta tecnologia è in questo senso assai interessante, con l'ovvia cautela derivante dal carattere percentualmente limitato

Tabella 9 - Percentuale della forza lavoro per livello professionale

Industria manifatturiera



Industria dei computers





che essa rappresenta nell'insieme del lavoro manifatturiero.

Il dato che più occorre sottolineare è rappresentato dalla prevalenza di forza lavoro a contenuto tecnico-professionale sul totale della forza lavoro. La relativa percentuale supera il 35% e tende a proiettarsi verso il 40% del totale, negli anni Novanta. Essa supera di quattro volte il dato medio manifatturiero. In questo senso, il dato relativo al 1982 - che esprime una relativa riduzione rispetto al 1970 - va assunto con duplice cautela. Da un lato esso si riferisce al settore "office, computing and accounting machines", mentre il dato del 1970 si riferisce al solo settore dei computers. Dall'altro, esso è probabilmente il frutto dell'attribuzione operata dal BLS di un gruppo professionale, precedentemente classificato in quest'area (quello degli addetti alle vendite), all'area manageriale.

Il trend di crescita del lavoro tecnico-professionale nei settori high tech è importante anche perché sembra contraddire le tradizionali teorie sul ciclo di vita del prodotto, e le relative teorie del jobs cycle, per cui in fase di maturità si assiste inevitabilmente - a fronte della standardizzazione produttiva. - a una riduzione del contenuto tecnico-scientifico del lavoro.

Anche il fattore manageriale è considerato, nelle teorie sul ciclo di vita del prodotto, "centrale" nella fase di crescita, ma destinato a ridursi nella fase di maturità. Almeno dal punto di vista quantitativo, viceversa, la quota del lavoro manageriale è sostanzialmente cresciuta (con l'avvertenza "statistica" già detta) nel

corso degli anni Settanta e sembra destinata a stabilizzarsi nelle proiezioni al 1995.

La quota dei managers è, comunque, solo di poco superiore all'industria manifatturiera e addirittura inferiore all'industria nel suo complesso (Tabella 8), per cui ne andranno soprattutto indagati gli aspetti qualitativi.

Il lavoro operaio, sia specializzato che semi (o non) specializzato, è a livelli pari alla metà della rispettiva quota nell'industria manifatturiera nel suo complesso. Esso rappresenta ormai meno di un terzo della forza lavoro complessiva.

Nel corso degli anni Settanta sono avvenuti mutamenti significativi, che sono relativi sia al lavoro specializzato che a quello semi (o non) specializzato. Il lavoro specializzato è complessivamente diminuito, mentre quello semi o non specializzato è complessivamente aumentato. Per quanto riguarda il lavoro operaio "tradizionale", quindi, ci sono pochi dubbi che il processo di innovazione sia stato, almeno in questa fase, deskilling.

Sembra comunque significativo che le proiezioni al 1995 diano una seppur modesta indicazione di inversione di tendenza: il lavoro operaio specializzato dovrebbe crescere lievemente, mentre la quota del lavoro semi o non specializzato dovrebbe declinare (ma non la sua categoria più consistente, gli addetti all'assemblaggio). Ciò potrebbe complessivamente significare che i processi di automazione del lavoro da un lato, e di decentramento all'estero di fasi di produzione manifatturiera dall'altro (entrambi processi massicci nel corso degli anni

Settanta) abbiano raggiunto una soglia che non sarà, per ora, superata.

In crescita modesta nel corso degli anni Settanta, ma destinata a una contrazione nelle proiezioni agli anni Novanta, è la quota del lavoro impiegatizio. La sua percentuale è superiore alla media manifatturiera ma grosso modo pari all'industria nel suo insieme.

Tentiamo una prima valutazione di sintesi.

A questo livello di approssimazione, la struttura della forza lavoro sembra abbastanza vicina al modello "a rombo", sostenuto dagli assertori della crescita del contenuto professionale legato all'innovazione tecnologica. Infatti la parte intermedia, o medio-alta, è "occupata" da una consistente concentrazione di lavoro tecnico e professionale, mentre il vertice manageriale è solo di poco superiore alla media e la base operaia si è drasticamente assottigliata. A livello operaio, per contro, sembra in atto un processo di deskilling che riproduce un modello piramidale.

Qualche indicazione aggiuntiva può essere rintracciata sulla base della distribuzione della forza lavoro per qualifiche, il che permette una maggiore disaggregazione. La Tabella 7 elenca solo le qualifiche che contano almeno per l'1% dell'occupazione totale.

Per quanto riguarda le figure tecnico-professionali, quelle più massicciamente rappresentate sono gli ingegneri elettronici, i tecnici elettrici ed elettronici, i programmatori di computer: da sole, queste tre figure contano per circa il 20% della forza lavoro totale e sono previste in crescita al 1995.

Una qualche discrepanza esiste tra dati nazionali e locali relativi ad alcune figure tecnico-professionali. Gli analisti di sistemi sono registrati in forte contrazione a livello nazionale, mentre a livello locale mantengono la loro quota.

Dati in parte diversi, infine, emergono da analisi previsionali del fabbisogno di queste figure, a livello locale e nazionale. Nel mercato del lavoro locale le occupazioni ingegneristiche sono previste in crescita del 30%, quelle tecnico-elettroniche del 45%, i programmatori di computer del 47%, gli analisti di sistemi del 73%. Questi tassi di crescita sono relativi al decennio 1980-1990.

Le proiezioni al 1995 del BLS prevedono, a livello USA, questa crescita delle occupazioni tecnico-professionali legate all'utilizzo dei computers:

	crescita % 1982-1995	occupazione al 1982
Tecnici di servizio		
al computer	97	55.000
Analisti di sistemi		
computer	85	254.000
Programmatori di		
computer	77	266.000
Operatori di computer	76	211.000

Va detto che queste proiezioni si riferiscono al fabbisogno di queste figure nell'insieme dell'economia americana. Attualmente solo il 5% dei programmatori e analisti di

computer è occupato nell'industria elettronica. A maggior ragione negli anni Ottanta e Novanta, l'espansione nell'utilizzo di queste figure avverrà in settori che devono ancora conoscere un processo di massiccia computerizzazione.

I valori assoluti riportati in tabella (come pure le percentuali di crescita ipotizzate) sottolineano inoltre un fattore spesso trascurato, cioè la relativa esiguità di queste figure entro l'occupazione complessiva USA.

Il fabbisogno di personale tecnico-scientifico rappresenta un vero e proprio puzzle. Numerose fonti stimano che l'offerta di laureati in ingegneria elettronica e computer science sia aumentata fino a 4 volte nella prima metà degli anni Ottanta nell'area del Massachusetts, e che solo tassi di crescita eccezionali determineranno nuovi **shortages** nella seconda metà del decennio. Il ciclo della domanda di personale tecnico-scientifico è un indicatore importante del potere di mercato di queste figure, quindi, ai fini della nostra analisi, della possibilità di queste figure di collocarsi con maggiore o minore potere all'interno delle imprese **high tech**.

Il ciclo della domanda si è in realtà evoluto in modo assai erratico anche nel corso degli anni Settanta. Nei primi anni Settanta, a fronte di una crescente offerta, si è avuta una contrazione della domanda e si sono registrati tassi di disoccupazione del 20% tra il personale tecnico-scientifico dell'industria ad alta tecnologia. Il boom della seconda metà degli anni Settanta ha determinato un nuovo fabbisogno e acuti fenomeni di **shortage**. Il medesimo andamento ciclico potrebbe ripresentarsi anche per il futuro



(Doeringer et al. 1981).

Di particolare interesse potrebbe essere una disaggregazione per fasce di professionalità e qualità del lavoro dell'area del lavoro tecnico-scientifico. Sia per le figure ingegneristiche che per quelle tecniche è possibile individuare quantomeno due principali fasce. La fascia superiore è occupata da ingegneri con esperienza lavorativa medio-alta e da esperti di sistemi complessi. Queste figure sembrano detenere un forte potere di mercato e godere (almeno nelle fasi di crescita) di una elevata mobilità inter-aziendale e di una mobilità verticale attraverso promozioni e mansioni manageriali. Per le fasce professionali medio-alte il passaggio ad altre imprese con accesso a mansioni di grado elevato rappresenta una prassi normale, come è stato dimostrato da ricerche relative ai programmatori di computer nell'area di Boston (Osterman 1984).

Assai diversa è la situazione per le fasce inferiori, le quali sono da un lato "aperte" al reclutamento interno di forza lavoro attraverso programmi di formazione interna, ma a mobilità verticale bloccata, nel senso che il passaggio a mansioni a più elevato contenuto professionale risulta essere nullo.

E' stato quindi sostenuto che mentre le mansioni più elevate sono organizzate secondo un **craft system** a elevato potere di controllo da parte della forza lavoro, le mansioni meno qualificate all'interno del lavoro tecnico-professionale subiscono una tendenziale assimilazione a un **industrial system** tipico delle mansioni operaie di massa (Osterman 1984).

Estremamente dinamico sembra essere il

mercato del lavoro manageriale nelle imprese high tech. Rispetto ai tradizionali modelli di reclutamento e di carriera, le caratteristiche di queste aziende (o quanto meno delle più giovani e ad alti tassi di crescita) sembrano essere elevata mobilità, frequente riorganizzazione e continua creazione di nuove posizioni lavorative.

Una prima tendenza da sottolineare è quella del decentramento che caratterizza almeno una parte delle aziende high tech, e in particolare nel settore dei computers. Il decentramento comporta che, alla crescita di una divisione oltre dati livelli (ad esempio 2.000 addetti e 100 milioni di dollari di fatturato) essa venga suddivisa in nuove unità minori (due o tre) di cui ciascuna riproduce tutte le funzioni produttive (e quindi manageriali) originarie. In tal modo si verifica una costante riproduzione di funzioni manageriali e direttive, mano a mano che il processo di decentramento avanza (Kanter 1984).

Una strategia di decentramento di questo tipo delle funzioni organizzativo-manageriali è tipica di un settore che sembra seguire prevalentemente una strategia localizzativa di tipo product plant, in cui cioè l'intera gamma di prodotti è suddivisa tra diversi impianti ciascuno dei quali produce un prodotto finito. Il product plant è indipendente (a differenza che nei casi di decentramento di singole fasi del processo produttivo: process plant), funziona da centro di profitto, presenta un assortimento assai elevato di funzioni manageriali e ingegneristiche, ha un processo produttivo prevalentemente del tipo batch flow, è caratterizzato da scarsa o nulla presenza del sindacato. A questo tipo di product plant

corrisponde il 73% delle aziende ad alta tecnologia (in totale 63) presenti tra le 500 aziende di "Fortune" (Schmenner 1982).

Tipico risultato delle caratteristiche di mobilità e frequente riorganizzazione è, sul piano dell'organizzazione del lavoro manageriale nelle aziende high tech, la prevalenza di forme organizzative di gruppo, per task force, per issue-oriented staff. Queste varie forme di mobilità orizzontale e verticale tendono a rompere le tradizionali scale di carriera, attraverso percorsi e "salti" tra funzioni, livelli e localizzazioni. Esistono d'altra parte precise contraddizioni di questo schema organizzativo. In primo luogo si possono determinare strozzature nei processi di mobilità e tensioni tra diverse fasce manageriali, in particolare tra quelle organizzate secondo più tradizionali criteri di anzianità e di carriera, e quelle che maggiormente godono dei nuovi criteri di flessibilità e mobilità di percorso. In secondo luogo una decrescente innovatività dei processi organizzativi potrebbe determinarsi in fase di maturità e "stabilizzazione" delle imprese del settore (Kanter 1984).

Una prima valutazione su questi ulteriori elementi di analisi relativi alle fasce alte e medio alte della forza lavoro permette di articolare ulteriormente il giudizio sulla struttura degli skills nell'industria ad alta tecnologia.

All'interno delle varie fasce professionali sembrano in sostanza riprodursi fenomeni di polarizzazione o di dislocazione "piramidale" della forza lavoro, per cui più correttamente si può sostenere che sia il modello piramidale che

quello "a rombo" contengono elementi di verità che vanno reciprocamente integrati. Anche a livello di lavoro impiegatizio e operaio sembrano in corso processi in certa misura analoghi.

Il settore impiegatizio è stato finora in crescita all'interno dell'industria high tech (circa il 20% del totale), ma è a sua volta composto di mansioni alquanto differenziate.

Da un lato, sembra in corso uno "scivolamento" di figure tecnico-professionali inferiori verso l'area delle clerical occupations, dall'altro, una polarizzazione si sta determinando nelle tipiche occupazioni impiegatizie. La standardizzazione delle procedure e del lavoro impiegatizio produce da un lato un limitato numero di mansioni a maggior contenuto professionale, dall'altro una crescente area di lavoro dequalificato di routine. In questa seconda area è crescente il ricorso a lavoro temporaneo, o comunque a elevato turn-over, che configura un mercato del lavoro impiegatizio "secondario".

Il lavoro operaio "specializzato", e comunque l'area delle craft occupations, si concentra nelle figure del manutentore di macchine data processing, dell'addetto al collaudo, del supervisor. Complessivamente quest'area è stata caratterizzata da un calo nel corso degli anni Settanta. Nel caso del supervisor (caporeparto) questa contrazione potrebbe essere indice sia di un'organizzazione del lavoro meno "rigida", sia di una mobilità verticale di queste figure verso mansioni tecniche attraverso training interno. Ma nel caso degli addetti alla manutenzione e riparazione e ai meccanici specializzati, la contrazione assai rilevante della quota, nel corso



degli anni Settanta, è indubbiamente indice di una avvenuta riduzione del lavoro operaio specializzato in quanto tale. Il dato è particolarmente rilevante, rispetto al ruolo che generalmente la figura specializzata del manutentore/riparatore conserva entro cicli in fase di maturità impiantistica. E' possibile che queste mansioni siano state assorbite da figure di personale tecnico (tecnici di servizio ai computers) e decentrate fuori delle imprese, o svolte da aziende fornitrici.

A livello di lavoro operaio, si è invece registrata una crescita massiccia del lavoro meno o non specializzato, in particolare di assemblaggio. In questo senso convergono, pur con qualche diversità, sia i dati nazionali che quelli locali.

La crescita quantitativa del lavoro di assemblaggio sembra correlata a una sua trasformazione qualitativa. Gli anni Settanta hanno visto l'introduzione massiccia di fasi di automatizzazione del lavoro di montaggio, che è tuttora in corso. Esse hanno semplificato e standardizzato le mansioni dell'addetto all'assemblaggio. Precedentemente, questa figura incorporava funzioni diverse, che comprendevano la lettura e la comprensione di disegni tecnici, e il collaudo (testing) del prodotto. Esisteva quindi una figura alquanto specializzata, responsabile dell'assemblaggio e del controllo dell'intero prodotto. Per i neo-assunti a mansioni operaie dequalificate, esisteva un percorso di mobilità verticale verso la mansione di "final assembler" (Bartlett 1985).

La figura dell'assembler dopo l'introduzione di macchine automatiche sembra essere fortemente



parcellizzata in termini di mansioni. Inoltre, non sembrano esistere prospettive di mobilità di questa forza lavoro (spesso femminile) verso percorsi tecnici o manageriali.

Anche la figura del tester (addetto al collaudo) potrà subire trasformazioni in fase di crescente automatizzazione. Esso è tradizionalmente considerato una figura qualificata, anche se le stesse statistiche del BLS hanno oscillato nel suo inquadramento (cfr. Tabella 1).

Nel corso degli anni Settanta e primi anni Ottanta, sistemi di automatic testing equipment sono stati introdotti, e già oggi le attrezzature automatiche di testing rappresentano tra 1/4 e 1/3 dell'investimento in macchinario da parte delle imprese di produzione elettronica. Due imprese dell'area di Boston, Teradyne e GenRad, si contendono, insieme con la multinazionale Schlumberger e la giapponese Takeda-Riken, il mercato in forte crescita (1,5 miliardi di dollari annui).

La previsione di ulteriore automatizzazione delle fasi di testing derivano dalla crescente complessità delle componenti e dei prodotti finali da sottoporre a collaudo, e dall'enfasi altrettanto crescente posta sulla qualità del prodotto. Queste previsioni sono ad esempio relative alle imprese di produzione dei chips: in questo settore si prevede che le prossime generazioni di memorie non potranno essere, data la crescente complessità, che prodotte e controllate da macchinario automatizzato controllato da computers (Ferguson 1983).

In questa prospettiva anche la figura del tester sembra destinata a subire un processo di trasformazione, che potrebbe condurre a una sua

dequalificazione.

In sintesi, le trasformazioni e la "massificazione" produttiva dell'industria ad alta tecnologia sembrano aver comportato sinora una complessiva perdita di lavoro operaio specializzato diretto, a fronte di un incremento di mansioni maggiormente specializzate nell'area del lavoro tecnico-professionale e di una crescita di lavoro operaio dequalificato e di lavoro indiretto.

Osservando da questa angolatura le trasformazioni del lavoro nella produzione ad alta tecnologia, il modello di riferimento sembra essere quello della clessidra: l'area che più si è assottigliata è quella intermedia tra lavoro tecnico e lavoro operaio "di massa", occupata tradizionalmente dagli operai specializzati.

Le prospettive sono principalmente legate al destino delle fasi di produzione manifatturiera dell'industria dei computers. Sinora le mansioni di assemblaggio e collaudo (anche rispetto a parti prodotte a Singapore, Hong Kong o Taiwan) sono state prevalentemente svolte dalle imprese nell'area: ma le scelte future potrebbero essere diverse.

## 5.2. Un sondaggio nel mercato del lavoro high tech: il caso dei programmatori di software

Uno dei risultati a cui siamo finora giunti è che, nell'industria high tech, si concentra una forte quota di forza lavoro tecnico-professionale e che alcune figure professionali appartenenti a quest'area sono ormai figure "di massa". Ingegneri

elettrici, tecnici elettrici ed elettronici, programmatori e analisti di computer rappresentano oltre il 20% della forza lavoro complessiva nel settore. L'insieme del lavoro tecnico-professionale sfiora ormai il 40% del totale.

Uno dei possibili approcci a questa nuova struttura del lavoro è l'enfatizzazione degli elementi di potenziale innovazione nell'organizzazione del lavoro ad essa connessi.

La diffusione di figure tecnico-professionali e l'impatto delle nuove tecnologie microelettroniche sulla distribuzione delle mansioni possono favorire moduli organizzativi basati sull'interconnessione, l'arricchimento e la polivalenza. Un intero arco di potenzialità, applicate precedentemente al lavoro operaio (sia nella letteratura sia nella sperimentazione pratica degli anni Settanta), tendono ad essere proiettate sul lavoro tecnico-professionale degli anni Ottanta e dei successivi decenni.

Queste ipotesi sottolineano elementi quali: la riduzione dell'intervento diretto e l'accrescimento delle funzioni di mantenimento e pianificazione dei sistemi; l'accesso diffuso alle informazioni strategiche, le interconnessioni e la flessibilità delle funzioni; la professionalizzazione di operatori meno qualificati resa possibile dalle tecnologie microelettroniche distribuite; la riduzione degli elementi gerarchici e la potenziale generalizzazione di forme di lavoro di gruppo.

In questa prospettiva gli usuali parametri di produttività e rendimento degli addetti (in termini, ad esempio, di tempo di lavoro diretto) tenderebbero ad essere sostituiti da più complessi

indici riferiti al funzionamento complessivo dei sistemi. Assumerebbero un peso crescente le funzioni di sorveglianza, mantenimento e miglioramento dei sistemi e, in particolare, le funzioni di gestione dei confini (boundary management) assumerebbero crucialità. La flessibilità delle tecnologie tenderebbe a favorire un maggior decentramento per piccole unità di produzione. Il processo produttivo potrebbe evolvere verso un mix di produzione continua su più piccola scala (Pava 1982; e, in termini di specializzazione flessibile versus produzione di massa, Piore e Sabel 1984).

Naturalmente, queste ipotesi non tralasciano di sottolineare i caratteri di "potenzialità" e le contraddizioni insite in questa prospettiva.

Si sottolinea in particolare il carattere innovativo che queste prospettive rappresentano nei rapporti capitale/lavoro, e quindi la resistenza o la decisa opposizione che esse incontrano nel management aziendale.

L'organizzazione del lavoro per piccoli gruppi, con forti elementi di auto-controllo, secondo un modello organizzativo "cellulare", modifica in profondità il ruolo della gerarchia aziendale, dei supervisors e del management: da gerarchico esso tende a trasformarsi in "facilitativo".

L'affermarsi di forme organizzative di questo tipo nell'area del lavoro tecnico-professionale è segnalata nell'industria ad alta tecnologia, ma secondo una logica di informalità piuttosto che di strutturazione. Si tratta di casi in cui gruppi di progettazione di computers si sono affermati in modo ambiguo e "sotterraneo", privi di esplicito riconoscimento aziendale ma nel

contempo in grado di portare avanti in modo informale un intero progetto innovativo (Kidder 1981).

Per contro, va segnalato quando abbia pesato, nella creazione di nuove iniziative via spin-off nell'industria ad alta tecnologia, proprio la mancanza di spazi per il lavoro innovativo di gruppo, il mancato riconoscimento aziendale, in molti casi lo smembramento del gruppo innovativo a causa di diverse scelte strategiche aziendali o per il prevalere di logiche routinarie.

Una verifica delle caratteristiche di alcune figure tecnico-professionali permette di offrire ulteriori elementi di analisi a questo importante terreno di dibattito e di proiezione.

La figura del programmatore di computer e quella dell'analista di sistemi rappresentano due esempi di nuove figure di massa dell'industria e dei servizi ad alta tecnologia. Questi "specialisti di computer" rappresentano oltre il 13% della forza lavoro nell'industria di produzione dei computers e quasi il 30% nelle aziende di servizio addette alla programmazione di computers e all'elaborazione dati (BLS 1981).

In questa sede, analizziamo congiuntamente il settore di produzione e quello di servizi.

Il settore dei servizi è un tipico settore cresciuto sul boom della produzione di computers e della loro diffusione in mercati sempre più ampi. Originariamente, centri di elaborazione e aziende di servizio sono stati avviati dagli stessi grandi produttori (segnatamente l'IBM negli anni Sessanta e primi anni Settanta). Attualmente le aziende di servizio sono strettamente collegate alle aziende



di produzione, in quanto ne acquistano i prodotti e insieme competono con esse per conquistare quote di mercato di utilizzatori. Gli utilizzatori sono sia piccole imprese che divisioni di grandi imprese che non sono dotate di computers e di staff interno di programmatori e che affidano tali funzioni alle aziende di servizi.

Ai fini della nostra analisi del mercato del lavoro degli specialisti di computer (programmatore e analisti), industria e servizi possono essere analizzate insieme senza perdere di significatività. Un indicatore significativo, che conferma la possibile analisi congiunta, è quello salariale. Nell'area in esame i salari medi annui degli addetti all'industria di produzione dei computers e degli addetti alle aziende di servizio sono infatti uguali (US Census 1980).

Il principale problema cui rispondere è il seguente: rappresentano i programmatori e analisti una figura professionale omogenea, dotata di potere di mercato, professionalità e trattamenti retributivi sufficientemente omogenei da farla considerare una nuova figura specializzata secondo un *craft system*? o, viceversa, si riproduce, all'interno di questa stessa area professionale, un tipo di divisione del lavoro tipico dell'*industrial system*?

Una risposta in prima approssimazione è già stata anticipata al primo paragrafo di questo Capitolo. Si ipotizzava cioè la coesistenza di due diverse linee organizzative, *craft* e *industrial*, a seconda del diverso potere di mercato degli specialisti di computer.

Recenti ricerche condotte nell'area di Boston hanno analizzato le caratteristiche

professionali e lavorative di 677 specialisti di software, occupati sia in imprese industriali che di servizi e commerciali (Kraft e Dubnoff 1983). Nonostante le caratteristiche del campione e la metodologia della ricerca (questionari individuali), i risultati offrono importanti elementi di approfondimento.

In primo luogo, emerge una struttura di mansioni assai articolata e "distribuita" in modo differenziato, con forti caratteristiche di gerarchizzazione.

Nel 92% dei casi il computer specialist è sottoposto a una persona che ha una primaria responsabilità sulla sua paga e sulle sue possibilità di promozione. Corrispondentemente, richiesti di auto-classificarsi, i programmatori e analisti si distribuiscono secondo la seguente gerarchia:

	(%)
- management superiore	6,5
- management intermedio	16,6
- supervisore	23,9
- altro	53

Quanto alle caratteristiche tecniche del lavoro, il 65% dichiara di essere sottoposto a una persona che esercita una supervisione tecnica sul suo lavoro. Contemporaneamente, il 55% dichiara di esercitare un qualche ruolo di supervisione o di sorveglianza sul lavoro di altri computer specialists.

Sembra quindi che ruoli di supervisione/controllo siano assai presenti, anche se più "distribuiti" e probabilmente più informali che non nel lavoro operaio tradizionale.

Il lavoro di gruppo (nel senso dell'appartenenza a teams formalizzate) è presente, nel 37% dei casi: quota rilevante, anche se minoritaria. Alquanto distribuita, ma con forte prevalenza di figure gerarchiche, è la funzione di determinazione degli standards del lavoro di programmazione: nel 40% dei casi essa è attribuita a uno speciale dipartimento manageriale, nell'11% a un manager, nel 20% ad altre persone del gruppo, mentre nel 13% dei casi è attribuita direttamente al programmatore/analista.

Anche le mansioni sono fortemente distribuite. In Tabella 10 sono riportate, in ordine di decrescente frequenza, le mansioni prevalenti: si passa da mansioni abbastanza frequenti per la generalità dei programmatori a mansioni fortemente selettive.

La struttura salariale è abbastanza distribuita, con un forte gradino per i dirigenti e una marcata discriminazione nei confronti della forza lavoro femminile (che rappresenta circa il 25% del totale) (v. Tabella 11).

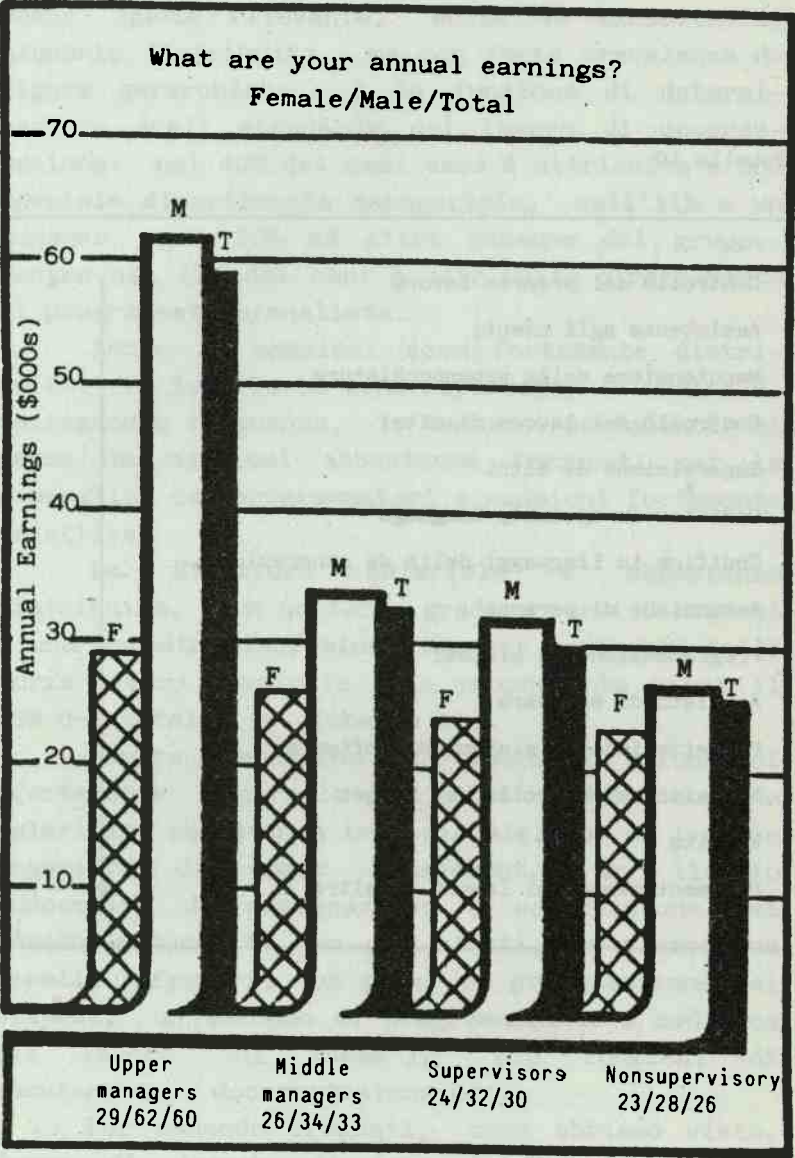
Sembra derivarne un'albero di funzioni (fortemente correlate alla distribuzione salariale) abbastanza tradizionale, con un livello superiore di upper management, un livello successivo di assegnazione e supervisione del lavoro e contatto con gli utenti, e almeno due livelli inferiori, un primo di progettazione dei sistemi, un secondo di programmazione e codifica (il lavoro "di massa"), più funzioni di manutenzione, documentazione etc.

Pur essendo presenti, come abbiamo visto, forme di lavoro di gruppo ed elementi di "distribuzione" delle funzioni tipicamente

Tabella 10

Controllo del proprio lavoro	+
Assistenza agli utenti	
Manutenzione delle apparecchiature	
Controllo del lavoro di altri	
Supervisione di altri	
Codifica in assembly language	
Codifica in linguaggi della 4a generazione	
Assunzione di persone	
Programmazione di sistemi	
Acquisto di software	
Progettazione di sistemi di software	
Revisione o controllo del budget	
Vendita	
Documentazione del lavoro di altri	-

Tabella 11



Fonte: Kraft e Disnoff 1983.



gerarchiche, sembra prevalente una stratificazione del lavoro su linee di tipo industriale tradizionale.

Questi risultati sembrano sostanzialmente confermati, almeno in termini di inquadramento professionale e salariale, da indagini del BLS relative alle sole aziende di servizi (BLS 1983).

Il BLS, analizzando 31 aziende di servizi dell'area di Boston per un totale di circa 4.600 addetti, distingue 5 livelli di programmatori di computer e 3 livelli di analisti di sistemi, con caratteristiche assai differenziate di autonomia, complessità e intreccio tra programmazione e analisi dei sistemi. La struttura salariale è articolata secondo un rapporto parametrico 100:205.

### 5.3. Lavoro di gruppo, innovazione, maturità

E' difficile tentare conclusioni di insieme sull'evoluzione della forza lavoro nell'industria di alta tecnologia. Da un lato, si è determinato un indubbio processo di professionalizzazione, nel senso di una crescita delle figure tecnico-professionali sul totale della forza lavoro. Per contro, le trasformazioni del processo manifatturiero e la sua crescente automazione hanno comportato una dequalificazione del lavoro di produzione e di servizio.

Questa distinzione permette di evidenziare un primo livello di dualismo nel mercato del lavoro interno all'industria di alta tecnologia.

Il lavoro di produzione e di servizio è caratterizzato da uno spostamento crescente dalla

produzione di parti meccaniche all'assemblaggio elettronico "leggero", e dall'ispezione meccanica finale del prodotto al controllo elettronico "in process" delle componenti e del prodotto.

Il lavoro tecnico e professionale, a sua volta, sembra strutturarsi in modo diverso a seconda del contenuto innovativo delle funzioni di progettazione. In fase di elevata innovatività del lavoro si determinano spazi (formali o informali) per lavoro di gruppo, "protetto" dalla tradizionale struttura gerarchica aziendale e garantito in termini di "creatività" e ricomposizione delle mansioni. Le figure professionali sono, a questo livello, caratterizzate da interdisciplinarietà e versatilità (Lund 1983).

Il modello organizzativo che è stato proposto in quest'area della progettazione è simile al lavoro di una team chirurgica. Il modello di Brooks (uno dei progettisti del sistema IBM 360) prevede infatti la cooperazione di una decina di specialisti, la cui interazione e integrazione di mansioni ricorda esplicitamente quelle di una équipe medica. Il "surger", che sovrintende alla progettazione del sistema, è una figura a forte polivalenza, con funzioni di controllo e responsabilità sull'intero progetto. Lo affianca un co-pilot, con mansioni di assistenza e, in caso di necessità, di sostituzione del surger. Mansioni specializzate nei rispettivi campi sono svolte dall'administrator (funzioni amministrative), dall'editor (lavoro di editing), dal program clerk (impiegato addetto al programma), dal tool smith (che ha funzioni di sovrintendenza dell'hardware), dal tester (addetto al collaudo), dal language lawyer (specializzato

nella soluzione di complessi problemi connessi ai linguaggi). Esistono infine funzioni di segreteria. Alcuni di questi addetti possono essere impiegati in più teams in quanto il loro intervento non ha caratteri di continuità (Brooks 1975).

Secondo questi modelli, nell'area di progettazione di tecnologie knowledge-intensive il "piccolo gruppo" è al centro della conoscenza e dell'esperienza, sviluppa forme di conoscenza non procedurale (idiosincratica), e su questa base può resistere a un destino di standardizzazione e burocratizzazione organizzativa. Al modello di Brooks (o a modelli equivalenti di lavoro di gruppo) corrisponde un'immagine dell'high tech estremamente articolata: un sistema di "nicchie tecnologiche" in cui si riproduce costantemente la "condizione innovativa" (Jaikumar e Shirley 1985).

Ma quando il lavoro tecnico-professionale si assesta su livelli di routine, e la stessa progettazione innovativa rientra in un cambiamento "evolutivo" del prodotto, l'organizzazione del lavoro riassume forme e caratteri di gerarchizzazione e divisione delle mansioni.

Questa duplice tendenza all'interno del lavoro tecnico-professionale è riscontrabile anche, come abbiamo visto, nell'area del lavoro manageriale. Esso è caratterizzato sia da processi di mobilità e organizzazione di tipo innovativo e flessibile, sia da permanenza di forme tradizionali di lavoro gerarchizzato e standardizzato. Le diverse forme organizzative del lavoro sembrano in definitiva corrispondere a diverse fasi del processo di produzione dell'industria ad alta tecnologia e in particolare alla oscillazione

tra innovazione e maturità che sembra caratterizzare l'attuale evoluzione.

Mentre in fase di innovazione radicale tendono a prodursi condizioni favorevoli a forme di lavoro "creativo" di tipo cellulare (specie a livello di progettazione), in fasi di avanzata implementazione e successiva standardizzazione dell'innovazione l'organizzazione del lavoro riassume caratteri di tipo tradizionale.

Spesso si determina perciò una compresenza, specie all'interno di grandi imprese, di forme organizzative "innovative" e "tradizionali". E' il caso dell'IBM in cui, accanto alla organizzazione relativamente gerarchica e alla più rigida architettura della progettazione per prodotti standardizzati, vengono create organizzazioni separate per la progettazione di nuovi prodotti. Nei primi anni Ottanta è stato il caso del personal computer IBM, una nuova linea prevalentemente frutto dell'acquisizione e del montaggio di "parti" prodotte da altre imprese. Il compito di selezionare e montare insieme nel nuovo personal computer tali parti è stato affidato a un gruppo di lavoro separato, che si è mosso in piena autonomia nella "piramide" IBM con la facoltà di by-passare gli altri settori tradizionali, le loro gerarchie e responsabilità. In questi casi, la "sapienza" dell'impresa consiste nel tenere separati settori tradizionali e gruppi innovativi, difendendo i secondi dalle logiche dei primi e ottimizzando in tal modo innovazione e maturità.

D'altra parte, questa separazione sembra essere attualmente messa in discussione dall'evoluzione stessa dei processi produttivi high tech. Nel modello organizzativo sinora

consolidato, basato sul decentramento in diversi product plants, le funzioni di progettazione e di manufacturing sono concentrate a livello centrale, nel "quartier generale" dell'impresa, mentre gli stabilimenti di produzione sono decentrati. Questo modello ha funzionato sulla base di un ruolo sostanzialmente esecutivo del management di impianto, decentrato a livello periferico. Ma nell'attuale fase, caratterizzata dalla crescente crucialità della qualità dei prodotti, le funzioni di progettazione, ingegnerizzazione e produzione non possono essere così nettamente separate: sorgono problemi inediti di comunicazione e di coinvolgimento del management periferico. Lo schema che prevedeva un'organizzazione separata delle funzioni di progettazione innovativa (al centro) e di produzione standardizzata (nella periferia) risulta superato: ma le nuove contraddizioni introdotte non sembrano destinate a facile soluzione. Infatti un decentramento anche delle funzioni di progettazione e di engineering negli stabilimenti periferici sembra praticabile solo assai limitatamente, mentre uno scambio permanente tra mansioni manageriali al centro e nella periferia non sembra possibile in modo sistematico. In tal modo, uno dei criteri distintivi del modello organizzativo tradizionale è entrato in crisi, senza che sia dato intravedere nuove soluzioni.

Problemi in parte analoghi si propongono a livello del singolo stabilimento di produzione. La necessità emergente è in questo caso quella di maggior flessibilità nella produzione in rapporto all'elevato tasso di obsolescenza dei prodotti. Le imprese tendono quindi a decentrare ulteriormente



a unità di lavoro interne allo stabilimento la produzione - le cui caratteristiche sono mutevoli. Si tratta di business units, aggregazioni di lavoro dotate di capacità di engineering, a cui vengono assegnati un budget settimanale autonomo e un obiettivo produttivo variabile ma limitato nel tempo (ad esempio, il prodotto non può restare presso la unit per più di due giornate lavorative).

L'affinità tra business units e lavoro di gruppo è evidente, anche se la sua diffusione sta avvenendo con cautela e resistenze. Uno dei principi ispiratori della nuova organizzazione è quello della visibilità degli effetti del lavoro sul ciclo di produzione, la stimolazione di flessibilità e adattabilità, la ricerca del consenso e di un maggior livello di integrazione (non a caso alle business units si accompagnano forme di quality o pride circles).

Gli effetti complessivi delle trasformazioni organizzative in corso sono in definitiva ambigui, comunque aperti a una varietà di esiti.

In particolare, in processi produttivi, di ricerca e progettazione quali quelli dell'alta tecnologia, si accumula un "patrimonio informativo" nella forza lavoro che va valorizzato e la cui non valorizzazione può comportare effetti deprimenti sulla produttività complessiva del sistema.

All'interno di questi processi produttivi, si tratta di un patrimonio di informazione e conoscenza di tipo informale (unstructured software information), non sostanzialmente diverso dalla tradizionale "conoscenza" dell'operaio specializzato nei confronti di macchine complesse

(Shaiken 1985).

E' significativo che, anche all'interno dei processi produttivi ad alta tecnologia, questa unstructured information posseduta dalla forza lavoro e dal management tenda ad essere trascurata e poco valorizzata: si tratta di una autocritica che gli stessi esperti americani di manufacturing stanno facendo (Suh 1983).

## **Bibliografia al Capitolo quinto**

ATTEWELL P., RULE J., *Computing and Organisations: What we Know and What we don't Know*, in "Communications of the Association for Computing Machinery", vol. XXVII, n. 12, 1984.

BARTLETT S., *Computer Manufacturing and Labor Demand*, Ph. D. Dissertation, MIT 1985 (non pubblicato).

BROOKS F.P., *The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering*, Addison-Wesley, Reading (Mass.) 1975.

DOERINGER P. ET AL., *Market Influences on Higher Education: A Perspective for the 1980*, in J.C. Hoy e M.H. Bernstein (Eds.), *Business and Academia*, University Press of New England, Hanover and London 1981.

FERGUSON C., *The Microelectronics Industry in Distress*, in "Technology Review", vol. XXIV, 1983.

JAIKUMAR R., SHIRLEY G.V., *Technological Niches and Competitive Development*, paper, Graduate School of Business Administration, Harvard University, Cambridge (Mass.) 1985.

KANTER R., *Transformations of Managerial Career Structures in High Technology Firms*, in P. Osterman (Ed.), *Internal Labor Markets*, MIT Press, Cambridge (Mass.) 1984.

KRAFT P., DUBNOFF S., *Software Workers Survey*, University of Massachusetts and the Joint Center for Urban Studies of MIT and Harvard University, Cambridge (Mass.) 1983.

LUND R.L., *Microprocessors and Productivity: Cashing in Our Chips*, in "Technology Review", january 1983.

OSTERMAN P., *White-Collar Internal Labor Markets*, in P. Osterman (Ed.), *Internal Labor Markets*, cit.

PAVA C., *Microelectronics and the Design of Organisation*, paper, Graduate School of Business Administration, Harvard University, Cambridge (Mass.) 1982.

PIORE M.J., SABEL C.F., *The Second Industrial Divide*, Basic Books, New York 1984.

SCHMENNER R.W., *Making Business Location Decisions*, Prentice Hall, Englewood Cliff (N.J.) 1982.

SHAIKEN H., *Work Transformed. Automation and Labor in the Computer Age*, Holt, Rinehart and Winston, New York 1985.

SUH N.P. (Director, Laboratory for Manufacturing and Productivity, MIT), *The Future of the Factory*, in *Global Technological Change: A Strategic Assessment*, Industrial Liaison Program of MIT, Cambridge (Mass.) 1983.

U.S. BUREAU OF THE CENSUS, *County Business*

**Patterns, 1980.**

**U.S. BUREAU OF LABOR STATISTICS, National Industry-Occupation Employment Matrix, vol. I, 1981.**

**U.S. BUREAU OF LABOR STATISTICS, Industry Wage Survey: Computer and Data Processing Services, October 1982, Bulletin 2184, 1983.**



**RELAZIONI INDUSTRIALI SENZA SINDACATO:  
UN TREND DI LUNGO PERIODO DELL'INDUSTRIA AMERICANA**

**6.1. Il quadro d'insieme delle "nuove relazioni industriali"**

L'assenza di forme di rappresentanza sindacale nell'industria di alta tecnologia rappresenta il punto di partenza (e di arrivo) di ogni analisi sulle relazioni industriali.

Si tratta, in primo luogo, di un dato comune a tutte le principali aree a forte concentrazione di questa industria, a partire dal Massachusetts e dalla California per finire ai "nuovi" Stati di espansione (Texas, North Carolina, etc.). In questo senso, si ha la conferma di una forte impermeabilità dell'industria high tech nei confronti della sindacalizzazione, anche a prescindere dalla presenza o meno del sindacato nel resto dell'economia locale.

Il Massachusetts, area di "vecchia" industrializzazione e quindi di tradizionale (anche se limitata) presenza sindacale, non sfugge alla regola. In California, pur in presenza di sindacati relativamente forti in altri settori dell'economia, i tentativi di sindacalizzare le aziende high tech sono falliti, nonostante il rilevante sforzo di risorse speso dai sindacati negli ultimi anni. Gli Stati del Sud, ove si è concentrata una quota delle recenti espansioni dell'industria di alta tecnologia, sono di per sé area a debole presenza sindacale.

Un'analisi delle cause della mancata sindacalizzazione dell'industria di alta tecnologia non è stata neppure tentata. Si dispone solo di frammenti di conoscenze o di analisi assai generali, che in gran parte confluiscono nella letteratura sulla crisi del sindacato americano e sulle "nuove relazioni industriali" in via di sperimentazione nell'insieme dell'economia americana.

Secondo queste analisi, è in corso una progressiva erosione dell'area coperta dalla contrattazione collettiva e dello stesso sistema delle relazioni industriali. La principale forza di cambiamento e il principale fattore di erosione sono identificati in una nuova iniziativa imprenditoriale, che a partire dagli anni Settanta, sotto la pressione della crisi economica e dell'accresciuta competizione interna ed internazionale, sta modificando le vecchie regole del gioco.

La ristrutturazione industriale in corso, e l'accresciuta domanda di flessibilità che essa comporta, rappresentano quindi i principali "vettori" delle nuove relazioni industriali che il management americano sta progressivamente affermando nell'insieme del sistema.

I principali terreni di sperimentazione delle nuove relazioni industriali sono identificati nel **concession barbaining** dei primi anni Ottanta (in particolare nei contratti del 1982 dei grandi gruppi dell'auto); nella crescita di esperimenti di partecipazione (**quality circles**, **quality of working life programs**) tendenzialmente alternativi alla contrattazione collettiva tradizionale; nella crescita di attività negoziali

a livello di luogo di lavoro e insieme di decisioni strategiche non negoziate con il sindacato; nell'espansione di politiche imprenditoriali dirette ad "evitare" il sindacato (Kochan, McKersie, Cappelli 1983; Kochan 1985).

Pur nel complesso accettabili, queste analisi non forniscono una precisa risposta alla domanda-chiave relativa al futuro delle relazioni industriali americane: rappresentano queste sperimentazioni una innovazione radicale del precedente modello contrattuale, chiamando in causa la sopravvivenza stessa della forma di rappresentanza sindacale fin qui consolidata? o rappresentano parziali aggiustamenti di un sistema di relazioni industriali che non sarà in quanto tale messo in discussione?

## 6.2. Fattori specifici dell'assenza del sindacato nelle imprese di alta tecnologia

Le analisi di tipo generale sul sistema di relazioni industriali sembrano inoltre principalmente orientate a spiegare le recenti evoluzioni del modello contrattuale nei settori industriali tradizionali. In quanto tali, quindi, esse forniscono scarse risposte al perché dell'assenza di forme di rappresentanza sindacale nei settori di crescita industriale rappresentati dall'industria di alta tecnologia.

Un primo dato analitico utile può essere rappresentato, in questo senso, dalla struttura industriale di alta tecnologia. Si tratta di una industria a) di recente sviluppo b) caratterizzata da una forza lavoro senza precedenti esperienze di

lavoro industriale c) caratterizzata da una organizzazione industriale tendenzialmente decentrata e d) da forme di organizzazione del lavoro alquanto diverse dall'industria di produzione di massa.

a) La presenza sindacale sembra in effetti correlata positivamente all'età dell'impresa. Analizzando - a livello ancora generale - l'età media degli impianti sindacalizzati e di quelli non sindacalizzati di un unico gruppo industriale, si è riscontrato che gli impianti sindacalizzati hanno un'età media di 47 anni contro i 18 degli impianti non sindacalizzati (Verma e Kochan 1985). In particolare nell'industria di alta tecnologia, sono sindacalizzate solo alcune grandi imprese la cui storia è antecedente alla "rivoluzione microelettronica".

Nell'area del Massachusetts, si tratta della più "vecchia" industria aerospaziale e delle telecomunicazioni (Raytheon, Western Electric, AT&T). Le aziende di produzione dei computers, sviluppatesi negli anni Sessanta e Settanta, non sono sindacalizzate.

b) Analizzando il processo di formazione della forza lavoro nell'industria di alta tecnologia (Capitolo secondo), abbiamo già rilevato che le politiche di reclutamento negli anni Sessanta hanno seguito il criterio di evitare ogni assorbimento di forza lavoro già occupata in altri settori industriali.

Nella successiva fase di espansione la scelta di localizzazione di nuovi impianti high tech è stata fortemente orientata a privilegiare aree senza base industriale precedente, sia in nuovi Stati, sia, all'interno dello Stato (come

nel caso del Massachusetts), in aree periferiche.

Ricerche sulle scelte di localizzazione industriale condotte tra le maggiori imprese confermano che la ricerca di "favorevoli relazioni di lavoro" rappresenta il principale criterio seguito dalle imprese, nettamente superiore a fattori quali la vicinanza ad università, il costo del lavoro e del terreno, l'imposizione fiscale (Schmenner 1982).

c) Le imprese ad alta tecnologia seguono un modello di tipo decentrato, come è già stato detto nel Capitolo quinto. Secondo questo modello, al raggiungimento di una dimensione media "ottimale" segue una divisione dell'impresa in due/tre sub-unità autonome, in cui si ricrea l'intero processo produttivo. Questo modello presenta delle varianti.

Ad un estremo, l'IBM all'atto della creazione di una nuova unità provvede al trasferimento nella nuova unità dell'insieme della forza lavoro occupata nell'unità precedente: si tratta mediamente di 1.000 addetti (forza lavoro tecnica, professionale, manageriale).

All'estremo opposto, imprese che hanno seguito una politica di integrazione verticale del ciclo (come la Data General) hanno seguito criteri di decentramento di "fasi" di lavorazione, ricerca e progettazione, o di "duplicazione" della struttura esistente in una nuova area.

In entrambi i casi di decentramento, la conseguenza è quella di dimensioni medie limitate. Nel Massachusetts, raramente è superata la soglia dei 2.000 addetti per ciascuna località di insediamento da parte delle maggiori imprese di computers (Digital, Data General, Honeywell,



Prime, Teradyne). In ciascuna località, inoltre, vi sono spesso più stabilimenti.

Preso nel suo insieme, il settore elettronico del Massachusetts (*electric and electronic components*) contava, nel 1979, 332 aziende con una dimensione media di 134 addetti.

Un altro settore di alta tecnologia dell'area, quello della strumentazione bio-medicale, contava 105 aziende con una dimensione media di 42 addetti.

Il settore di produzione dei computers contava nel 1982, nel Massachusetts, 140 unità produttive con un'occupazione media per unità di 220 addetti e con 58 unità con meno di 20 addetti.

Anche a livello dell'intero settore USA, la dimensione media è limitata: nel 1982 le unità produttive erano 1.774 con una media di 191 addetti per unità; 869 unità (la metà del totale) contavano meno di 20 addetti (*Census of Manufactures 1982*).

E' importante sottolineare che negli anni la dimensione media tende a decrescere, indice di una strategia consapevole di decentramento anche in fase di concentrazione e crescita delle maggiori imprese. Nel 1977 infatti le unità produttive del settore erano, nel Massachusetts, 73 con una media di 301 addetti per unità.

La differenza con le imprese tradizionali del settore ad alta tecnologia è evidente. Restando nel Massachusetts, la Western Electric occupa 8.000 addetti nel suo stabilimento di North Andover. Come si dirà più sotto, la Western Electric è sindacalizzata.

d) L'organizzazione del lavoro nelle imprese di alta tecnologia è già stata analizzata nel

Capitolo quinto. Pur se prevalentemente riferite a fasce di forza lavoro tecnico-professionale e manageriale, le forme organizzative decentrate e di gruppo sono un elemento di assoluto rilievo nel differenziare le imprese **high tech** dall'industria di produzione "tradizionale".

L'organizzazione del lavoro a questi livelli è caratterizzata da elevata circolazione dell'informazione e da gestione flessibile delle risorse innovative. In aziende come la Wang e la General Electric, esistono regole aziendali che "vietano" le riunioni "chiuse": teoricamente, l'accesso alle riunioni è "aperto". Forme di circolazione dell'informazione sono enfatizzate in aziende come la Hewlett Packard e la Digital; imprese come l'IBM e la General Electric sottolineano gli elevati investimenti di riqualificazione del personale interno. Come già sottolineato al Capitolo quinto, forme di gestione informale delle risorse a scopo innovativo da parte di gruppi tecnico-professionali fanno parte del "negoziato organizzativo" tra forza lavoro tecnico-professionale e management. In alcune imprese ad alta tecnologia (come la 3M) sono state introdotte regole per incentivare l'attività innovativa "non routinaria": **innovations banks** aziendali forniscono "**venture capital**" interno per progetti di sviluppo avanzati dal personale. In altre imprese sono stati istituiti "comitati" manageriali addetti al vaglio e al finanziamento di simili proposte innovative (Kanter 1984).

Come è ovvio, nessuno di questi fattori, preso isolatamente, dà conto dell'assenza di forme di sindacalizzazione. Esistono aziende di recente costituzione che sono state sindacalizzate, come

esistono aziende localizzate in Stati con right to work che sono state sindacalizzate.

Inoltre, non necessariamente forme di partecipazione o di organizzazione del lavoro decentrata sono incompatibili con la presenza del sindacato. Ciò nonostante, i 4 fattori appena descritti, presi nel loro insieme, rappresentano una significativa "base indiziaria" per individuare condizioni favorevoli alla non sindacalizzazione della forza lavoro.

### 6.3. Le politiche del personale nelle aziende non sindacalizzate

I motivi che guidano le imprese nelle loro politiche di union avoidance (evitare il sindacato) sono abbastanza espliciti: la presenza sindacale in azienda comporta maggiori vincoli organizzativi e maggiori costi di gestione della forza lavoro. Indagando i criteri seguiti da 83 imprese americane nel "rendere i sindacati non necessari", si è potuto quantificare un costo "aggiuntivo" a carico delle imprese sindacalizzate del 25%. Tale maggior costo non deriva da livelli individuali di trattamento più elevati, bensì dall'effetto congiunto di: esuberanze di personale sottoposte a procedure contrattuali, sistemi di classificazione, restrizione delle pratiche di lavoro, scioperi, rallentamenti della produzione (Huges 1976).

In una parola, evitare il sindacato è connesso, nelle pratiche imprenditoriali, a maggior flessibilità nella gestione della forza lavoro e ad assenza di vincoli organizzativi

derivanti dalla allocazione di poteri di controllo all'agente contrattuale sindacale. In alternativa alla presenza del sindacato in azienda, le imprese non sindacalizzate sembrano seguire (almeno nel caso di grandi imprese) politiche del personale e forme di trattamento della forza lavoro che configurano un "sistema di relazioni industriali" senza sindacato (Foulkes 1980).

a) **Sicurezza dell'impiego.** Le imprese non sindacalizzate tendono a seguire, nei confronti della forza lavoro, criteri di sicurezza dell'impiego. **Stability, security, protection** sono parole che tornano ricorrentemente nelle interviste condotte con il management di queste imprese. In questo modo, le imprese tendono a presentare un'immagine di "comunità di lavoro" in cui la presenza del sindacato è superflua, o addirittura dannosa in quanto pratiche sindacali restrittive possono impedire la buona gestione aziendale.

In realtà, in un numero di casi politiche di sicurezza dell'impiego sembrano essere state effettivamente perseguite (IBM, Hewlett Packard). Tra gli strumenti più frequentemente utilizzati, per evitare licenziamenti, vanno segnalate le politiche di bilanciamento, l'uso dello straordinario (per evitare assunzioni), e l'uso di lavoratori temporanei nelle fasi di punta. Nelle fasi di stagnazione o riduzione dei volumi produttivi, si usano l'allungamento dei tempi di consegna, il lavoro per il magazzino, la riduzione del lavoro decentrato ad altre imprese, il trasferimento ad altre mansioni nell'impresa, la "banca delle ferie". In fasi di prolungata

recessione produttiva, vengono utilizzati i congedi volontari, il ritiro anticipato incentivato, forme di **work sharing**.

Molte di queste pratiche configurano in realtà forme di gestione flessibile della forza lavoro, con forte grado di disponibilità richiesta ai lavoratori e di discrezionalità aziendale.

Un modello di sicurezza dell'impiego di questo tipo sembra comunque limitato ad alcune grandi imprese e a fasi di normalità produttiva. Ad esempio, nel corso dei primi anni Settanta, in fase di contrazione delle commesse governative, le imprese di alta tecnologia del Massachusetts hanno largamente fatto ricorso ai licenziamenti. Un secondo ciclo di **lay-offs** è stato segnalato negli anni 1980-1982; e uno più significativo, perché non in fase recessiva, nel 1984-85.

Anche le aziende non sindacalizzate, nelle politiche di occupazione, tendono ad usare il criterio della **job seniority**: in questo e in altri campi le relazioni industriali non sindacalizzate usano a riferimento il modello contrattuale sindacale.

**b) Politiche salariali.** In generale, per rimanere non sindacalizzate, le imprese pagano salari e stipendi "competitivi" sul mercato locale. Quindi, se vi sono nell'area imprese sindacalizzate, le imprese si adeguano all'andamento dei salari contrattuali delle imprese sindacalizzate. Se non vi sono nell'area imprese sindacalizzate (come è il caso delle imprese di alta tecnologia nel Massachusetts) si "tiene d'occhio" l'andamento generale delle retribuzioni nell'area. In tal modo spesso i salari delle imprese ad alta tecnologia,



pur inferiori a quelli dei grandi settori sindacalizzati (auto, siderurgia), sono comunque superiori a quelli dei settori "in declino" presenti nell'area.

Anche il livello delle retribuzioni nei settori non industriali rappresenta un punto di riferimento "competitivo".

Uno degli effetti della mancanza di riferimenti contrattuali (in cui spesso funzionano meccanismi di *pattern-bargaining* e/o di adeguamento agli andamenti salariali della categoria professionale) è la presenza di rilevanti differenziali salariali per area.

L'area del Massachusetts, in particolare, è caratterizzata da salari mediamente inferiori a quelli di altre aree di alta tecnologia, come quella californiana. In Tabella 12 è riportato un confronto tra le due aree con riferimento alle principali figure professionali, come pure un confronto con un'area industriale sindacalizzata (Detroit).

Come appare chiaramente, i salari seguono un netto andamento differenziale per area, con in testa Detroit, su posizioni intermedie S. Francisco, in coda Boston. La dinamica salariale è quindi determinata con riferimento al mercato del lavoro locale.

L'erogazione salariale nelle imprese non sindacalizzate, come quelle ad alta tecnologia, segue criteri assai diversi da quelli contrattuali delle imprese sindacalizzate. In primo luogo, gli incrementi sono determinati su base annua, attraverso una revisione generale delle posizioni di lavoro, o mediante più aggiustamenti in corso d'anno. In tal modo le imprese ottengono una

Tabella 12 - Salari settimanali (in \$) per categorie professionali, industria  
manifatturiera, 1980.

	<u>Boston</u>	<u>S.Francisco</u>	<u>Detroit</u>
Analisti di sistemi computer	425	482	544
Programmatori di computer	374	377	449
Operatori su computer	263	301	383
Tecnici elettronici	298	337	438

Fonte: BUREAU OF LABOUR STATISTICS, Area Wage Survey, 1980.

flessibilità assai maggiore rispetto alle scadenze triennali delle aziende coperte dalla contrattazione collettiva, e inoltre possono introdurre elementi di valutazione individuale nella determinazione dell'incremento.

Il sistema di retribuzione per merito (merit pay) è infatti largamente usato in queste imprese, anche se a volte combinato con incrementi fissi o forme di passaggio automatico.

Poche imprese "imitano" il criterio della seniority seguito dalle aziende sindacalizzate, anche se la seniority è la base per la determinazione, ad esempio, delle ferie pagate.

Nelle imprese non sindacalizzate non esistono lay-off benefits: in caso di licenziamento l'erogazione salariale cessa immediatamente. Solo di recente leggi statali (ad esempio, in Massachusetts) hanno introdotto, con forte resistenza imprenditoriale, previsioni di copertura salariale e assicurativa per 90 giorni dal licenziamento. In tal modo, permangono condizioni di elevata insicurezza e di forte discrezionalità imprenditoriale.

c) Sistemi di promozione. Quella delle promozioni è un'area di tipica selezione e insieme di costruzione di forme di fedeltà all'impresa non sindacalizzata. La maggioranza delle imprese pubblicizza i propri criteri di "promozione dall'interno", in opposizione a criteri di seniority usati nelle aziende sindacalizzate. In realtà, in molte imprese esiste il sistema del job posting, o job opportunity system, secondo il quale le posizioni lavorative disponibili (in quanto rimaste vacanti o "aperte") sono raggiun-

gibili attraverso candidatura interna. Si tratta, come si vede, di un sistema non dissimile da quello della seniority.

Nella pratica, molti trasferimenti e passaggi sono realizzati al di fuori del job posting, soprattutto per le posizioni più elevate.

d) Benefits. Quello dei benefits è un tipico settore di intervento sindacale a cui le imprese non sindacalizzate sono state costrette ad adeguarsi. Essi coprono i terreni della malattia e infortunio, dell'assistenza medica, dell'assicurazione sulla vita, del pensionamento, della riqualificazione, oltretutto i vari sistemi di partecipazione azionaria o agli utili.

In pratica, per attrarre personale specie qualificato, le imprese devono offrire un pacchetto di benefits competitivo con le altre imprese, sindacalizzate o non.

Anche quello dei benefits rappresenta un terreno di relativa insicurezza per la forza lavoro. Come francamente ammetteva un dirigente intervistato, "il 94% dei nostri benefits sono richiesti dalla legge in Italia".

Negli anni Ottanta, si assiste a livello complessivo a un peggioramento dei trattamenti nell'intera industria americana, soprattutto in campo medico e assicurativo: nel senso che sempre più frequentemente è richiesta una partecipazione dei lavoratori ai costi medico-assicurativi (Hewitt Associates 1984).

Nonostante si presentino con un'immagine "rassicurante" e "competitiva", le aziende non sindacalizzate pagano in media il 20% in meno di quelle sindacalizzate del piano sanitario (US

Department of Health and Human Services 1981).

Anche in campo pensionistico, i livelli di tutela garantiti dalle imprese sindacalizzate sono superiori rispetto a quelle non sindacalizzate (Kamerman 1984).

Tipico delle imprese non sindacalizzate è invece il crescente ricorso a piani di partecipazione azionaria o agli utili. Si tratta di una varietà di piani:

- 1) Earnings Based Bonus Plans,
  - 2) Cash Profit-Sharing Plans,
- entrambi basati sull'andamento dei profitti dell'impresa;
- 3) Investments Plans,
  - 4) Saving and Trift Plans, basati su una combinazione di risparmio dei lavoratori e di contributo dell'impresa;
  - 5) Company Stock Purchase Plans, consistenti nell'acquisto a prezzo ridotto di azioni dell'impresa.

Nelle maggiori aziende di alta tecnologia del Massachusetts, questi piani sono stati introdotti, spesso di recente. Alla Digital Equipment Corporation lo Stock Ownership Plan è stato introdotto nel 1982. Alla Wang esistono tre tipi di Stock plans: Stock Purchase Plan, Non Qualified Stock Option Plan, Incentive Stock Option Plan. Essi corrispondono a diversi livelli di accessibilità, e questo elemento va sottolineato in quanto corrisponde a una possibilità di selezione della forza lavoro.

Un quadro generale dell'utilizzo concreto di questi benefits non è disponibile. In alcune imprese, come la Wang, si registra un'adesione del 50% circa dei lavoratori titolari dell'accesso ai



piani. Per altro verso, è stato constatato che, nell'insieme della grande industria americana, solo il 3-5% degli aventi diritto utilizza i **benefits** in materia di training e formazione professionale (Kamerman 1984).

L'accesso individuale, e, come nel caso dei profit o stock plans, il grado di rischio connesso all'andamento dei profitti o del mercato azionario rappresentano un elemento di disincentivo all'utilizzo dei **benefits**.

Va sottolineato che i piani di partecipazione azionaria non sono il prodotto della fase più recente delle relazioni industriali americane. Essi risalgono agli anni Venti e riprendono ad affermarsi nel secondo dopoguerra. Già negli anni Sessanta essi coprivano circa 3,5 milioni di lavoratori occupati in molte grandi imprese americane. Un parziale censimento del fenomeno, effettuato nel 1963, conferma che 103 imprese utilizzavano uno o più di tali piani; tra esse, imprese high tech come Honeywell, Texas Instruments, Hewlett Packard (Bankers Trust Company 1963).

La recente crescita del fenomeno va semmai attribuita al carattere "parapensionistico" che i piani tendono ad assumere. In quanto sostitutivi del piano pensionistico, le imprese tendono ad adottare i piani specie dopo l'Employee Retirement Income Security Act del 1974. Il vantaggio per gli imprenditori è che i propri contributi agli Employee Stock Ownership Plans sono deducibili dalle tasse (Stern, Comstock 1978). Un secondo vantaggio è che, essendo i fondi riscattabili dopo un certo numero di anni, i piani tendono a legare i dipendenti all'impresa e a costituire un

incentivo alla fedeltà aziendale. Il carattere sostitutivo del fondo pensioni, testimoniato dal fatto che 2/3 delle imprese che usano i piani non hanno pension plans (Hevitt Associates, anni vari), getta luce sul loro carattere "misto" di incentivo alla fedeltà all'impresa secondo un modello quasi-giapponese, e insieme di elemento di insicurezza per i lavoratori.

#### 6.4. Possibilità di organizzazione sindacale nell'industria di alta tecnologia

Numerosi ostacoli hanno finora impedito la sindacalizzazione delle imprese ad alta tecnologia. Abbiamo fin qui messo in evidenza alcuni aspetti strutturali e alcune politiche imprenditoriali che hanno caratterizzato il successo dell'affermarsi di un modello di relazioni industriali "senza sindacato". Altrettanto importante è però sottolineare gli elementi di inadeguatezza del sindacato nell'affrontare in modo nuovo il problema di un proprio radicamento nelle imprese di alta tecnologia.

Un primo livello di analisi riguarda i connotati storici del sindacato, il suo tipo di radicamento nelle imprese "tradizionali" e la sua difficoltà a riprodurre nuove forme di organizzazione in un "ambiente" innovativo e tendenzialmente ostile alla sindacalizzazione.

Nel settore dell'elettronica e delle telecomunicazioni operano due sindacati, IBEW (International Brotherhood of Electrical Workers) e CWA (Communications Workers of America). Essi organizzano nell'area di alta tecnologia imprese

come l'AT&T e, a livello locale, la Western Electric. L'origine di questi sindacati è quella della company union, risalente agli anni Trenta e Quaranta, con connotazione fortemente corporativa, scarso radicamento nei reparti e ridotto grado di partecipazione e militanza. Negli impianti della Western Electric del Massachusetts, il CWA organizza gli operai, ma gli impiegati sono raggruppati in un loro sindacato e così pure gli ingegneri. Il ruolo del sindacato è servito a garantire tassi di incremento salariale assai favorevoli, ma esso è sostanzialmente assente dalla contrattazione di aspetti qualitativi del rapporto di lavoro, innovazione tecnologica e ristrutturazione.

Estremamente significativo è, in questo contesto, il processo di contrattazione delle conseguenze della ristrutturazione industriale avviata con la "deregulation" nel settore delle telecomunicazioni (1982). Si è trattato di un processo colossale di ristrutturazione, in quanto lo "smembramento" delle 22 aziende operative facenti capo all'AT&T ha coinvolto decine di migliaia di lavoratori delle sedi centrali e complessivamente un milione di addetti.

L'accordo sindacale del 1983 rappresenta un esempio di gestione concordata di processi di ristrutturazione, in cui vengono introdotti e garantiti sistemi di parziale tutela ma sulla base di una completa disponibilità aziendale nel determinare i contenuti del processo di ristrutturazione.

L'accordo stabilisce infatti che, in caso di esuberanze di personale provocate da innovazione tecnologica o altri fattori, l'azienda determinerà

(senza possibilità di arbitrato) le posizioni lavorative da sopprimere, la loro localizzazione geografica, il numero di posti di lavoro in eccesso. Queste materie, cioè il "cuore" della ristrutturazione, non sono soggette ad alcuna negoziazione.

In termini di tutela, l'accordo prevede l'istituzione di programmi di training e retraining, su base volontaria e fuori dall'orario di lavoro. Inoltre sono istituiti nuovi sistemi di "protezione del reddito" dopo l'avvenuto licenziamento, applicabili a lavoratori che non hanno raggiunto l'età pensionabile. Si tratta di piani di prepensionamento, costruiti secondo i principi della seniority e somministrabili a termine. L'accordo prevede inoltre che, in caso di spostamento a mansioni meno qualificate, sia garantito lo stesso salario ai lavoratori con elevata anzianità per un determinato arco di tempo. E' infine previsto che, qualora il lavoratore non accetti la dequalificazione egli possa lasciare il lavoro ottenendo una liquidazione.

Vengono inoltre istituite sedi congiunte management-sindacato per la determinazione delle nuove classificazioni, e un common interest forum per la gestione congiunta di ulteriori fasi di ristrutturazione.

L'accordo AT&T, salutato come un buon esempio di collaborazione tra impresa e sindacato, riprende - come si vede - istituti di tutela che hanno caratterizzato molta contrattazione delle ristrutturazioni in Europa negli anni Settanta. Il contesto in cui la tutela è inserita è però sostanzialmente (a differenza dei casi europei) di

assoluta conferma delle managerial prerogatives.

L'accordo AT&T va però valutato nel contesto di un "ambiente" in cui la ristrutturazione spesso non prevede alcuna forma di tutela. Nel nuovo ciclo di licenziamenti che ha caratterizzato il 1984-85 nel settore high tech e in particolare nel settore dei computers, solo alcune imprese accompagnano il licenziamento con liquidazioni (una settimana per anno di servizio) e una continuazione della copertura sanitaria per 90 giorni dal licenziamento. In molti casi, il licenziamento comporta una sola settimana di liquidazione e due settimane di copertura sanitaria. L'intera materia dei licenziamenti è caratterizzata da mancanza di preavviso, assenza di tutela e di istituti di assistenza nel reimpiego, diseguaglianza nei trattamenti tra operai e tecnici-professionali.

La mancanza di tutela e di forme di negoziazione delle ristrutturazioni potrebbe ragionevolmente rappresentare un terreno favorevole a forme di insediamento sindacale. Nello stesso tempo, fattori ambientali e culturali, un mercato del lavoro spesso dinamico e favorevole a rapido reimpiego per le figure tecnico-professionali, un'immagine del sindacato come soggetto di "monopolio corporativo" della forza lavoro si muovono in senso contrario, e hanno sinora impedito l'ingresso del sindacato nelle imprese.

Più complessivamente, è l'intero arco dei rapporti tra tutela e flessibilità che va ripensato, con riferimento al mercato del lavoro high tech, e probabilmente non solo ad esso.

L'elevato grado di flessibilità nella



gestione della forza lavoro e nell'organizzazione del lavoro che caratterizza le imprese di alta tecnologia è apertamente in conflitto con una cultura del "posto di lavoro", della job description e della tutela via seniority che domina il sindacato americano. Il ciclo di vita dei jobs è soggetto a rapido mutamento, i percorsi di carriera inter-aziendali sono la norma, la stessa mobilità geografica è elevata nelle aree di alta tecnologia (si pensi alla Silicon Valley).

Ciò non esclude di per sé un interesse all'organizzazione e un bisogno di tutela da parte della forza lavoro high tech, ma li proietta entro un diverso orizzonte, dominato da elevata mobilità delle strutture di impresa e dei posti di lavoro ricoperti nell'arco della vita professionale. Piuttosto che attraverso meccanismi di "assicurazione" al singolo posto di lavoro, la forza lavoro tecnico-professionale va "ricomposta" per fasce professionali "orizzontali" che intersecano i diversi settori e le diverse imprese (Piore 1985). E va piuttosto organizzata non tanto su rigide bargaining units e secondo il modello contrattuale tradizionale, quanto su issues di tipo qualitativo, legate ad esempio ai meccanismi di qualificazione e riqualificazione, di aggiornamento rispetto all'evoluzione tecnologica e organizzativa, di gestione della mobilità professionale. Piuttosto una rete organizzativa orizzontale per professioni che non una sindacalizzazione verticale per categorie sembra adeguata alla conformazione della forza lavoro high tech.

## **Bibliografia al Capitolo sesto**

**BANKERS TRUST COMPANY, Savings and Thrift Plans, Profit Sharing Plans, Stock Purchase Plans, New York 1963.**

**FOULKES F.K., Personnel Policies in Large non Union Companies, Prentice Hall, Englewood Cliffs (N.J.) 1980.**

**HEWITT ASSOCIATES, Salaried Employee Benefits Provided by Major U.S. Employers, A Comparison Study 1979 through 1983, 1985.**

**HEWITT ASSOCIATES, Profit Sharing Surveys, anni vari.**

**HUGES C.L., Making Unions Unnecessary, Executive Enterprises Publications, New York 1976.**

**KAMERMAN S.B., Meeting Family Needs: The Corporate Response, Work in America Institute Studies in Productivity, Pergamon Press, 1984.**

**KANTER R.M., Innovation. The Only Hope for Years Ahead?, in "Sloan Management Review", vol. XXV, n. 4, 1984.**

**KOCHAN T., McKERSIE R.B., CAPPELLI P., Strategic Choiche and Industrial Relations Theory and Practice, working paper, Sloan School of Management, Cambridge (Mass.) 1983.**

**KOCHAN T. (Ed.), Challanges and Choices Facing**

*American Labor*, MIT Press, Cambridge-London 1985.

PIORE M.J., *Computer Technologies, Market Structures and Strategic Union Choices*, in Kochan T. (Ed.), *Challenges...*, cit., 1985.

SCHMENNER R.W., *Making Business Location Decisions*, Prentice Hall, Englewood Cliffs (N.J.) 1982.

STERN R.N., COMSTOCK P., *Employee Stock Ownership Plans (ESOPs): Benefits for Whom?*, New York State School of Industrial and Labor Relations, New York 1978.

U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE, BUREAU OF THE CENSUS, *1982 Census of Manufactures, Preliminary Report Industry Series, Table 2, Industry Statistics for Selected States: 1982 and 1977*, Washington D.C. 1984.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, NATIONAL CENTER FOR HEALTH SERVICES RESEARCH, *Employer and Employee Expenditures for Private Health Insurance, National Health Care Expenditure Study, "Data Review"*, n. 7, 1981.

VERMA A., KOCHAN T., *The Growth and Nature of the Nonunion Sector Within a Firm*, in Kochan T. (Ed.), *Challenges...*, cit., 1985.

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

## ***ANNOTAZIONI***



## **ANNOTAZIONI**

## **ANNOTAZIONI**



1. Bartezzaghi-Della Rocca, *Impresa, gruppi professionali e sindacato nella progettazione delle tecnologie informatiche.*
2. D'Alimonte, Reischauer, Thompson, Ysander, *Finanza pubblica e processo di bilancio nelle democrazie occidentali.*
3. Ciborra, *Organizzazione del lavoro e progettazione dei sistemi informativi.*
4. AA.VV., *Fabbrica, Comunità, Democrazia. Testimonianze su Adriano Olivetti e il Movimento Comunità.*
5. Della Rocca, *L'innovazione tecnologica e le relazioni industriali in Italia.*
6. Ciborra, *Gli accordi sulle nuove tecnologie. Casi e problemi di applicazione in Norvegia.*
7. Pisauro, *Programmazione e controllo della spesa pubblica nel Regno Unito.*
8. Perulli, *Modello high tech.*

